

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

10-164812

(43)Date of publication of application : 19.06.1998

 RECEIVED  
 SEP 21 2001  
 164812 MAIL ROOM

(51)Int.Cl.

H02K 37/14

(21)Application number : 08-321294

(71)Applicant : FUJI ELELCTROCHEM CO LTD

(22)Date of filing : 02.12.1996

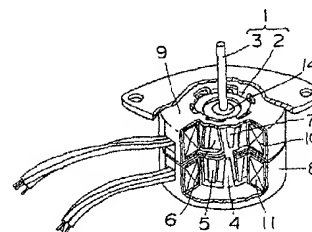
 (72)Inventor : TAKEMOTO YASUYUKI  
 YAMAMURA YOSHIYA  
 UCHIYAMA ATSUMASA

## (54) STEPPING MOTOR AND MANUFACTURING METHOD OF MOLDED YOKE FOR STEPPING MOTOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a stepping motor whose characteristics are improved and whose cost is reduced, and the manufacturing method of a molded yoke for the stepping motor.

SOLUTION: A plurality of yokes 4, 5, 6 and 7 are provided on the outside of the circumference of a rotor 1 with a permanent magnet 2 which is magnetized so as to have a plurality of poles. Exciting coils 10 and 11 are applied to the yokes 4, 5, 6 and 7, and those components are put onto an outer cylindrical part 8 to compose a stepping motor. At that time, a gap is provided between the yokes 5 and 6 of which the respective phases (phase A and phase B) are composed and whose rear sides face each other to form a nonmagnetic layer.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

31.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-164812

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 0 2 K 37/14

識別記号  
5 3 5

F I  
H 0 2 K 37/14

5 3 5 B  
5 3 5 X

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-321294

(22) 出願日 平成 8 年(1996)12月 2 日

(71) 出願人 000237721

富士電気化学株式会社  
東京都港区新橋 5 丁目36番11号

(72) 発明者 竹本 保幸

東京都港区新橋 5 丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72) 発明者 山村 喜哉

東京都港区新橋 5 丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

(72) 発明者 内山 敦政

東京都港区新橋 5 丁目36番11号 富士電気  
化学株式会社内

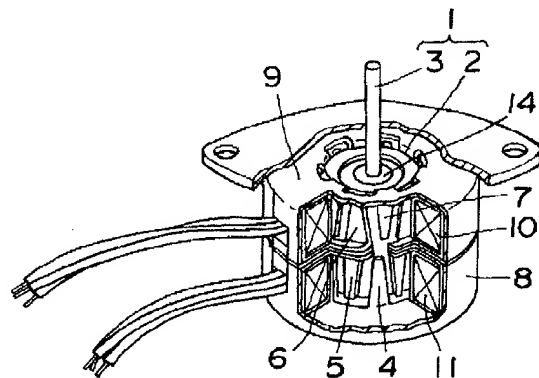
(74) 代理人 弁理士 尾股 行雄

(54) 【発明の名称】 ステッピングモータおよびステッピングモータ用モールドヨークの製造方法

(57) 【要約】

【課題】 モータの高特性能化と低コスト化を図ったステッピングモータおよびステッピングモータ用モールドヨークの製造方法を提供する。

【解決手段】 多極着磁された永久磁石2を有するロータ1の外側に複数のヨーク4, 5, 6, 7を周設すると共に、該ヨーク4, 5, 6, 7に磁励コイル10, 11を装着し、これらの部品を外筒部8に介装してステッピングモータを構成する。この際、ステッピングモータの各相(A相およびB相)を構成する背面对向させたヨーク5とヨーク6の間に空隙を設けて非磁性層を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多極着磁された永久磁石(2)を有するロータ(1)と、該ロータ(1)の外側に周設され、鋸部(b)に櫛状の磁極歯(a)を設けた複数のヨーク(4, 5, 6, 7)と、該ヨーク(4, 5, 6, 7)に装着された磁励コイル(10, 11)と、前記ヨーク(4, 5, 6, 7)ならびに前記磁励コイル(10, 11)を囲むように形成された外筒部(8)とを備えたステッピングモータにおいて、

前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)の内側に位置し、背面对向させたヨーク(5)とヨーク(6)の間に非磁性層(12)を有することを特徴とするステッピングモータ。

【請求項2】 前記非磁性層(12)が非磁性の介在物であることを特徴とする請求項1に記載のステッピングモータ。

【請求項3】 前記介在物が弾性体であることを特徴とする請求項2に記載のステッピングモータ。

【請求項4】 前記介在物が樹脂材、もしくは凹凸を有する紙材であることを特徴とする請求項2または請求項3に記載のステッピングモータ。

【請求項5】 前記介在物が樹脂で被覆された非磁性剛体であることを特徴とする請求項2または請求項3に記載のステッピングモータ。

【請求項6】 多極着磁された永久磁石(2)を有するロータ(1)と、該ロータ(1)の外側に周設され、鋸部(b)に櫛状の磁極歯(a)を設けた複数のヨーク(4, 5, 6, 7)と、該ヨーク(4, 5, 6, 7)に装着された磁励コイル(10, 11)と、前記ヨーク(4, 5, 6, 7)ならびに前記磁励コイル(10, 11)を囲むように形成された外筒部(8)とを備えたステッピングモータにおいて、

前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)の内側に位置し、背面对向させたヨーク(5)とヨーク(6)の間に空気層を有することを特徴とするステッピングモータ。

【請求項7】 前記空気層は、背面对向するヨーク(5)とヨーク(6)が前記外筒部(8)の内壁に設けた突起部(16)を挟み込んで形成される空隙(G)であることを特徴とする請求項6に記載のステッピングモータ。

【請求項8】 前記空気層は、背面对向するヨーク(5)とヨーク(6)の鋸部(b)内、いずれか一方、もしくは両方に設けた前記磁極歯(a)の突出方向とは反対側に突出する複数の突起部(13)を対向する鋸部(b)に当接させて形成される空隙(G)であることを特徴とする請求項6に記載のステッピングモータ。

【請求項9】 成形金型(K)に鋸部(b)に櫛状の極歯(a)を設けた複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次組み合わせながら装填した後、モールド樹脂により一体的に固着成形するステッピングモータ用モールドヨー

クの製造方法において、

前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)の内側に位置し、背面对向させたヨーク(5)とヨーク(6)の鋸部(b)の内、いずれか一方、もしくは両方に前記磁極歯(a)の突出方向とは反対側に突出する複数の突起部(13)を設け、

該突起部(13)を対向する鋸部(b)に付き当てるように前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次前記成形金型(K)に装填してヨーク(5)とヨーク(6)との間に空隙(G)を形成し、

次に、前記成形金型(K)に溶融樹脂を注入して前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)をモールド樹脂により一体的に固着成形すると共に、ヨーク(5)とヨーク(6)の間に前記モールド樹脂もしくは空気層による非磁性層(12)を形成することを特徴とするステッピングモータ用モールドヨークの製造方法。

【請求項10】 成形金型(K)に鋸部(b)に櫛状の極歯(a)を設けた複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次組み合わせながら装填した後、モールド樹脂により一体的に固着成形するステッピングモータ用モールドヨークの製造方法において、

前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)の内側に位置し、背面对向させたヨーク(5)とヨーク(6)の間に弾性体なる介在物を介在させて前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次前記成形金型(K)に装填し、

次に、前記成形金型(K)に溶融樹脂を注入して前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)をモールド樹脂により一体的に固着成形したことを特徴とするステッピングモータ用モールドヨークの製造方法。

【請求項11】 前記弾性体なる介在物が非磁性であることを特徴とする請求項10に記載のステッピングモータ用モールドヨークの製造方法。

【請求項12】 成形金型(K)に鋸部(b)に櫛状の極歯(a)を設けた複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次組み合わせながら装填した後、モールド樹脂により一体的に固着成形するステッピングモータ用モールドヨークの製造方法において、

前記成形金型(K)の内壁に前記ヨーク(5)の板厚以上の段差(T)を有する第一の段部(K1)と第二の段部(K2)を設け、

前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)の内側に位置し、背面对向させたヨーク(5)とヨーク(6)の内、前記ヨーク(5)が前記第一の段部(K1)にて支持されると共に、前記ヨーク(6)が前記第二の段部(K2)にて支持されるように前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次前記成形金型(K)に装填して背面对向するヨーク(5)とヨーク(6)の間に空隙(G)を形成し、

次に、前記成形金型(K)に溶融樹脂を注入して前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)をモールド樹脂により一

体的に固着成形し、ヨーク(5)とヨーク(6)の間に前記モールド樹脂もしくは空気層による非磁性層(12)を形成したことを特徴とするステッピングモータ用モールドヨークの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ステッピングモータに関し、詳しくはモータの高特特性化、低コスト化を図ったステッピングモータおよびステッピングモータ用モールドヨークの製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図11は上記したステッピングモータの構成を示す断面斜視図であり、まず、本図に基づいてステッピングモータの概略構成について説明する。

【0003】本図によれば、回転体であるロータ1は周囲方向に多極着磁されたリング状の永久磁石2とこれを支持するシャフト3から成り、その外側を囲むようにステータが形成されている。

【0004】前記ステータは、永久磁石2と、上下合わせて4つの対向面を持つヨーク4、5、6、7と、その外側に装着された上下二つの励磁コイル10、11と、これらの部品を介装する外筒部8と、この外筒部8を封口するキャップ9とを備え、本ステッピングモータのA相を構成するヨーク4、5の磁極歯aとB相を構成するヨーク6、7の磁極歯aが互いに所定の電気角(90°)をもって配置されて2相構造のステッピングモータを構成している。図12に円板状の鐸部bに複数の櫛状の磁極歯aが周設されて成るヨーク4、5、6、7の斜視図を示す。

【0005】尚、前記したヨーク4、5、6、7は励磁コイル10、11を励磁することにより発生する起磁力を集束させるものであって、集束された磁束は前記磁極歯aよりロータ1側に受け渡される。

【0006】ところで、従来より、この種のステッピングモータは、一方を開口した外筒部8にヨーク4、5、6、7や励磁コイル10、11等を順次介装した後、キャップ9で押さえ込んで封口し、その押圧により全ての介装部品を一体的に固定するようにして組み立てられている。この際、図14に示すようにA相を構成するヨーク4、5とB相を構成するヨーク6、7の内、ヨーク5とヨーク6の鐸部bが背面对向させられた形で重なりあって外筒部8に介装される。

【0007】一方、近年、OA機器等は軽薄短小化、且つ高品質、低コスト化の傾向にあり、各製品や部品においては、樹脂化やインサート成形が普及してきており、係る小形化傾向に対処すべく前記したステッピングモータにおいても、ヨーク4、5、6、7や軸受け14等の樹脂モールド化が浸透してきている。

【0008】図13は樹脂モールドに際し、ヨークを装填した成形金型の縦断面図である。従来より、ヨークの

モールド成形においては、図13に示すように、成形金型Kに複数のヨーク4、5、6、7が順次装填され、これらがモールド樹脂にて一体的に固着成形される。その際、前記ヨーク5の下面が成形金型Kの段部K1で支持され、且つヨーク6の下面がヨーク5の上面で支持されるようにセットされるため、ヨーク5とヨーク6の鐸部bが互いに背中合わせ(背面对向)に密着し、積み重ねられた状態でモールドされる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記したように、個々の部品を順次介装して電磁気部を組み立てる場合、外装ケースである外筒部8の寸法や、モールド成形の場合の成形金型Kの寸法は、セッティングされる部品の加工精度のバラ付きを考慮し、ある程度の余裕を持たせて設定されているため(この重なり部分ではヨーク板厚のバラ付きが2倍となる)、いずれの場合も、ヨークのセッティングの際にガタを生じることになり、各ヨークのステータに対する位置精度が悪くなる。また、こうしたガタ等のため、モータ駆動時に内装部品が振動して騒音が発生するなど、モータの品質を不安定にさせるといった問題を生じた。

【0010】また、前記したように、各相(A相とB相)を構成するヨークが、その鐸部を背中合わせに密着している構造であると、各相は磁氣的に短絡させられた状態になり、任意の相を励磁した際の漏れ磁束で他相のヨークが磁化され、励磁していない相の磁極歯が励磁されたような状態になる。このため、無励磁相の磁極歯と励磁相の磁極歯の相互作用により決定されるロータ1の停止位置(即ち、ロータ1の角変位)が理論上の値(2相構造のステッピングモータの場合、1相励磁および2相励磁方式では7.5度/ステップ、1-2相励磁方式では3.75度/ステップとなる)とずれてしまい、ステッピングモータの特性(角度精度)に悪影響を及ぼすといった問題を有していた。

【0011】本発明は、上記した問題点を解消し、モータの高特特性化と低コスト化を図ったステッピングモータおよびステッピングモータ用モールドヨークの製造方法を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】即ち、請求項1に記載の本発明では、多極着磁された永久磁石(2)を有するロータ(1)と、該ロータ(1)の外側に周設され、鐸部(b)に櫛状の磁極歯(a)を設けた複数のヨーク(4、5、6、7)と、該ヨーク(4、5、6、7)に装着された励磁コイル(10、11)と、前記ヨーク(4、5、6、7)ならびに前記励磁コイル(10、11)を囲むように形成された外筒部(8)とを備えたステッピングモータにおいて、前記複数のヨーク(4、5、6、7)の内側に位置し、背面对向させたヨーク(5)とヨーク(6)の間に非磁性層(12)を有する

ことを特徴とする。

【0013】また、請求項2に記載の本発明では、前記非磁性層(12)が非磁性の介在物であることを特徴とする。

【0014】また、請求項3に記載の本発明では、前記介在物が弾性体であることを特徴とする。

【0015】また、請求項4に記載の本発明では、前記介在物が樹脂材、もしくは凹凸を有する紙材であることを特徴とする。

【0016】また、請求項5に記載の本発明では、前記介在物が樹脂で被覆された非磁性剛体であることを特徴とする。

【0017】また、請求項6に記載の本発明では、多極着磁された永久磁石(2)を有するロータ(1)と、該ロータ(1)の外側に周設され、鐳部(b)に櫛状の磁極歯(a)を設けた複数のヨーク(4, 5, 6, 7)と、該ヨーク(4, 5, 6, 7)に装着された磁励コイル(10, 11)と、前記ヨーク(4, 5, 6, 7)ならびに前記磁励コイル(10, 11)を囲むように形成された外筒部(8)とを備えたステッピングモータにおいて、前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)の内側に位置し、背面对向させたヨーク(5)とヨーク(6)の間に空気層を有することを特徴とする。

【0018】また、請求項7に記載の本発明では、前記空気層は、背面对向するヨーク(5)とヨーク(6)が前記外筒部(8)の内壁に設けた突起部(16)を挟み込んで形成される空隙(G)であることを特徴とする。

【0019】また、請求項8に記載の本発明では、前記空気層は、背面对向するヨーク(5)とヨーク(6)の鐳部(b)内、いずれか一方、もしくは両方に設けた前記磁極歯(a)の突出方向とは反対側に突出する複数の突起部(13)を対向する鐳部(b)に当接させて形成される空隙(G)であることを特徴とする。

【0020】また、請求項9に記載の本発明では、成形金型(K)に鐳部(b)に櫛状の極歯(a)を設けた複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次組み合わせながら装填した後、モールド樹脂により一体的に固着成形するステッピングモータ用モールドヨークの製造方法において、前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)の内側に位置し、背面对向させたヨーク(5)とヨーク(6)の鐳部(b)の内、いずれか一方、もしくは両方に前記磁極歯(a)の突出方向とは反対側に突出する複数の突起部(13)を設け、該突起部(13)を対向する鐳部(b)に付き当てるように前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次前記成形金型(K)に装填してヨーク(5)とヨーク(6)との間に空隙(G)を形成し、次に、前記成形金型(K)に熔融樹脂を注入して前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)をモールド樹脂により一体的に固着成形すると共に、ヨーク(5)とヨーク(6)の間に前記モールド樹脂もしくは空気層による非磁性層

(12)を形成することを特徴とする。

【0021】また、請求項10に記載の本発明では、成形金型(K)に鐳部(b)に櫛状の極歯(a)を設けた複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次組み合わせながら装填した後、モールド樹脂により一体的に固着成形するステッピングモータ用モールドヨークの製造方法において、前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)の内側に位置し、背面对向させたヨーク(5)とヨーク(6)との間に弾性体なる介在物を介在させて前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次前記成形金型(K)に装填し、次に前記成形金型(K)に熔融樹脂を注入して前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)をモールド樹脂により一体的に固着成形したことを特徴とする。

【0022】また、請求項11に記載の本発明では、前記弾性体なる介在物が非磁性であることを特徴とする。

【0023】さらに、請求項12に記載の本発明では、成形金型(K)に鐳部(b)に櫛状の極歯(a)を設けた複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次組み合わせながら装填した後、モールド樹脂により一体的に固着成形するステッピングモータ用モールドヨークの製造方法において、前記成形金型(K)の内壁に前記ヨーク(5)の板厚以上の段差(T)を有する第一の段部(K1)と第二の段部(K2)を設け、前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)の内側に位置し、背面对向させたヨーク(5)とヨーク(6)の内、前記ヨーク(5)が前記第一の段部(K1)にて支持されると共に、前記ヨーク(6)が前記第二の段部(K2)にて支持されるように前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)を順次前記成形金型(K)に装填して背面对向するヨーク(5)とヨーク(6)の間に空隙(G)を形成し、次に、前記成形金型(K)に熔融樹脂を注入して前記複数のヨーク(4, 5, 6, 7)をモールド樹脂により一体的に固着成形し、ヨーク(5)とヨーク(6)の間に前記モールド樹脂もしくは空気層による非磁性層(12)を形成したことを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】図1は、本発明のステッピングモータ用モールドヨーク(以下モールドヨークと呼ぶ)の製造方法の第一実施形態を示す図で、部品が装填された成形金型の縦断面図である。尚、説明を簡略化するために以下の説明では従来と共通する部分については同一の符号を用いた。

【0025】図1中、4, 5, 6, 7はヨークであり、K1はヨーク5を支持するために成形金型Kのキーに設けられた段部である。13は背面对向するヨーク5, 6の鐳部bに設けられた磁極歯aの突出方向とは反対側に突出した突起部であって、例えば鐳部の3か所に形成されている。Gはこれら突起部13の先端が対向する鐳部bに当接して生ずる空隙で、部品装填の際にヨーク5とヨーク6が密着しない状態を示している。尚、この突起

部13はダボや折り曲げ爪等によって形成されている。

【0026】ところで、本実施形態によるモールドヨークの製造方法では、まず、成形金型Kにヨーク4、5、6、7を順番にセットする。この時、ヨーク5とヨーク6の突起部13が対向する鋸部bに当接してヨーク5とヨーク6の間に前記突起部13の突出量に応じた所定の空隙Gが形成される。成形金型Kを閉じた（型締め）後、成形金型K内に溶融樹脂が注入され、ヨーク4、5、6、7がモールド樹脂にて一体的に固着成形されてモールドヨークが作製される。

【0027】この際、前記空隙Gにモールド樹脂を流し込み、このモールド樹脂でヨーク5と6の間に非磁性層12（磁氣的ギャップ層）を形成するか、あるいは、空隙Gにモールド樹脂を流し込まずに気相の状態が存在させ、空気層のままとしても良い。

【0028】このように、本発明の第一実施形態では、ヨーク5とヨーク6の間の空隙Gを前記した突起部13によって形成する構成であり、この際、突起部13がヨーク5とヨーク6の間のスペーサ的役割を果たすと共に、クッション材として作用し、ヨーク4、5、6、7の加工精度のバラ付きで生じたヨーク板厚の変動が吸収される。それゆえ、背面向向するヨーク5とヨーク6はヨーク板厚のバラツキに関係なく突起13によって密着しないように支持され、ヨーク5とヨーク6の間に空隙（磁氣的ギャップ）が形成されるため、ヨーク5とヨーク6のステータに対する位置関係もヨーク板厚のバラ付きに関係なく精度良く設定することができる。

【0029】したがって、上記方法で作製されたモールドヨークを使用すれば、ステッピングモータの各相（A相ならびにB相）の間に前記非磁性層12が形成されることになり、この非磁性層12を境に各相が磁氣的に分離させられるため、任意の相を励磁した場合も、その相のヨークに集束された磁束が他の相のヨークに漏洩するといった不都合が極力防止され、大きな起磁力が発生した場合であっても、無励磁相への磁氣的影響が大幅に軽減されると共に、前記突起部13が奏する緩衝効果との相互作用によって、ステッピングモータの特性（角度精度、振動による騒音やトルクむら等）は著しく改善される。

【0030】また、上述した突起部13による空隙Gの形成はモールドヨークの場合に限られるのではなく、個々の部品を外筒部8に順次介装して組み立てられるステッピングモータにも当然適用できるものであり、その実施形態を図6および図7に示す。

【0031】図6は上述したモールドヨークの場合と同様、背面向向するヨーク5とヨーク6に設けた突起部13を夫々対向するヨークに当接させて空隙G（この場合は空気層となる）を形成する例であり、図6(a)はカーリングタイプのステッピングモータ、図6(b)はパンケーキタイプのステッピングモータ、図6(c)はカップタ

イプのステッピングモータである。

【0032】一方、図7は外筒部8の内壁に突起部16を設け、部品介装の際、この突起部16を背面向向するヨーク5とヨーク6とで挟み込むことでヨーク5とヨーク6の間に空隙Gを形成する例であり、図7(a)はカーリングタイプのステッピングモータ、図7(b)はパンケーキタイプのステッピングモータ、図7(c)はカップタイプのステッピングモータである、なお、前記突起部16はダボや折り曲げ爪等によって形成されている。

【0033】上記方法においても、突起部16による緩衝効果やヨーク5とヨーク6の間に形成された磁氣的ギャップ層が奏する磁気遮断効果により、ステッピングモータの特性は著しく改善されるものである。

【0034】図2は、本発明のモールドヨークの製造方法の第二実施形態を示し、前記第一実施形態の場合と同様、部品が装填された成形金型の縦断面図である。

【0035】図2中、4、5、6、7はヨークであり、K1はヨーク5を支持するために成形金型Kのキーに設けられた段部である。12はこのヨーク5とヨーク6が密着しないように介在させられた弾性体なる非磁性の介在物（例えば、樹脂や非磁性鋼のスペーサ）であり、前記ヨーク5とヨーク6の空隙Gに非磁性の介在物12による非磁性層が形成されるように構成されている。

【0036】ところで、本実施形態によるモールドヨークの製造方法では、成形金型Kに下部からヨーク4、5、弾性体なる介在物12、ヨーク6、7を順番にセットし、型締めの際のスライド金型（図示せず）の誘い込みや上部からの金型の押さえ込み等で前記弾性体なる介在物12を多少圧縮変形させることでヨーク板厚のバラ付きを吸収し、成形金型Kにセットされたヨーク等の部品がガタつかないように固定する。

【0037】なお、本構成によれば、ヨーク5、弾性体なる介在物12、ヨーク6の3部品が重なり合う部分の金型寸法はヨーク5、6の最小肉厚の和に弾性体なる介在物12の厚みを加えた寸法とほぼ等しくなるように設定されており、ヨーク板厚のバラ付きで積み重ね部品の厚みが金型寸法より大きくなった場合は、その分前記弾性体なる介在物12が圧縮変形させられて板厚の変動を吸収する。

【0038】型締め終了後、この成形金型Kに溶融樹脂が注入され、ヨーク4、5、弾性体なる介在物12、ヨーク6、7が夫々モールド樹脂にて一体的に固着成形されてモールドヨークが作製される。

【0039】このように、本発明の第二実施形態では、ヨーク5とヨーク6の間に介在させた弾性体なる介在物12をクッション材として作用させ、ヨーク板厚が多少変動してもそのバラ付き分を吸収すると共に、この非磁性の介在物12による非磁性層によって各相を磁氣的に分離する。

【0040】したがって、本第二実施形態によれば、ヨ

ーク板厚のバラ付きに関係なく、背面对向するヨーク5とヨーク6は弾性体なる非磁性の介在物12によって密着しないように支持され、ヨーク5とヨーク6の間に空隙G(磁氣的ギャップ)を形成すると共に、これらヨーク5とヨーク6のステータに対する位置関係もヨーク板厚のバラ付きに関係なく精度良く設定できることになり、前記した第一実施形態の場合と同様にステッピングモータの特性(角度精度、振動による騒音やトルクむら等)を著しく改善することができる。

【0041】また、介在物12による非磁性層の形成は、モールドヨークの場合に限られるものではなく、個々の部品を外筒部8に順次介装して組み立てられるステッピングモータにも当然適用できるものであって、その実施形態を図8に示す。

【0042】図8は、上述したモールドヨークの場合と同様で、いずれも背面对向させたヨーク5とヨーク6の間に弾性体なる非磁性の介在物(例えば、樹脂材や凹凸を有する紙材、あるいは金属やセラミック等の非磁性剛体を樹脂でコーティングもしくはサンドイッチしたもの)を介在させて非磁性層12を形成する例であり、図8(a)はカーリングタイプのステッピングモータ、図8(b)はパンケーキタイプのステッピングモータ、図8(c)はカップタイプのステッピングモータである。いずれの場合も、高特性のステッピングモータが実現される。

【0043】図3は本発明のモールドヨークの製造方法の第三実施形態を示す図で、前記した第一実施形態および第二実施形態の場合と同様、部品が装填された成形金型の縦断面図である。

【0044】図3中、4、5、6、7はヨークであり、K1は成形金型Kのキーに設けられたヨーク5を支持するための第一の段部であり、K2は前記ヨーク5と背面对向するヨーク6を支持するための第二の段部である。図示するように、本実施形態においては、第一の段部K1と第二の段部K2の段差Tをヨーク5の最大板厚より幾分大きく設定し、この段付きキーでヨーク5とヨーク6を夫々別々に支持することによりヨーク5とヨーク6との間に空隙G(磁氣的ギャップ)を形成するようにした構成である。

【0045】ところで、本実施形態によるモールドヨークの製造方法では、まず、成形金型Kにヨーク4をセットし、次にヨーク5をその鑄部bが段付きキーの第一の段部K1で支持されるようにセットし、さらに、ヨーク6をその鑄部bが第二の段部K2で支持されるようにセットし、最後にヨーク7をセットする。この際、前記ヨーク5とヨーク6の間には段差Tとヨーク板厚の差で生ずる空隙Gが形成される。

【0046】型締め終了後、この成形金型Kに溶融樹脂が注入され、複数のヨーク4、5、6、7がモールド樹脂にて一体的に固着成形される。溶融樹脂注入の際、前

記第一実施形態と同様に、ヨーク5とヨーク6の空隙Gに樹脂を流し込んでモールド樹脂による非磁性層を形成しても良いし、あるいは、そのままの気相の状態が存在させても良い。

【0047】このように、本発明の第三実施形態では、背面对向するヨーク5とヨーク6を段付きキーで夫々別々に支持する構成であるため、ヨーク5の板厚が最大板厚の範囲でバラ付いた場合でも、ヨーク5とヨーク6の間に空隙G(磁氣的ギャップ)が形成される共に、ヨーク5、6のステータに対する位置ズレも各ヨークの板厚のバラ付き1枚分の範囲内に止められることになる。

【0048】しかも、本構成であれば、ヨーク5とヨーク6の間には既述した実施形態のような突起部13や介在物12等が全く存在しない空隙Gが形成されるため、各相間の磁気遮断効果はより完全なものとなる。

【0049】以上、本実施形態では、2相ステッピングモータのモールドヨークについて説明したが、これに限定されるものではなく、当然、2相構造以外のステッピングモータにも適用されるものである。また、本実施形態では前記モールドヨークが夫々形状の異なる4種類のヨーク4、5、6、7を用いて構成される場合を示したが、ヨーク4と7ならびにヨーク5と6を夫々同一形状のものとしても良いし、あるいは、ヨーク4、5、6、7を全て同一形状としても良い。

【0050】さらに、本実施形態においては、成形金型K内にセットされる部品はヨーク4、5、6、7のみとして説明したが、図4や図5に示すように、前記ヨーク4、5、6、7以外の部品、例えば、軸受14やヨーク4、5およびヨーク6、7の間隔を保持するためのスペーサ15等を一緒に組合せて一体的に固着成形することも勿論可能である。

【0051】また、上記モールド成形においては、樹脂材料として、例えば液晶ポリマー(LCP)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリアセタール(POM)、ポリエチレンテレフタレート(PET)等の熱可塑性樹脂やフェノール樹脂、エポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂等いわゆる公知の樹脂材料が全て使用可能である。

【0052】次に、背面对向するヨーク5とヨーク6の間に非磁性層を有しない従来品のヨークと、ヨーク5とヨーク6の間に厚さ0.8mmのスペーサを介在させて空隙を形成した本発明のヨークを用いた2相構造のステッピングモータを作製し、夫々の特性(ステップ毎の角度誤差)を図9と図10に示した。図9は1相励磁駆動の場合で、図9(a)は従来品、図9(b)は本発明品である。また、図10は2相励磁駆動の場合であって、図10(a)は従来品、図10(b)は本発明品である。なお、図中の実線で示すCWはステッピングモータを正回転させた場合、破線で示すCCWは逆回転させた場合である。

【0053】これら図9と図10より明らかなように、従来品と比較すると本発明のステッピングモータでは1相励磁駆動あるいは2相励磁駆動、いずれの場合でもステップ毎の角度誤差が著しく改善されている。また、ステッピングモータの特性は図示していないが、1-2相励磁駆動の場合においても、当然のことながら前記した1相励磁駆動あるいは2相励磁駆動と同様に角度誤差は著しく改善されるものである。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の本発明によれば、多極着磁された永久磁石を有するロータと、該ロータの外側に周設された複数のヨークと、該ヨークに装着された磁励コイルと、前記ヨークならびに前記磁励コイルを囲むように形成された外筒部とを備えたステッピングモータにおいて、このステッピングモータの各相(A相およびB相)を構成する背面对向させたヨークとヨークの間に非磁性層を設けたので、この非磁性層により各相が磁氣的に分離させられ、任意の相を励磁した場合の他相への磁氣的悪影響が大幅に軽減されることから、ステッピングモータの性能(角度精度)が著しく向上し、モータの高特性化が可能となる。

【0055】また、請求項2乃至請求項5に記載の本発明によれば、前記非磁性層を樹脂材、あるいは、凹凸を有する紙材、あるいは、樹脂で被覆された非磁性剛体等の弾性体なる非磁性の介在物で形成したので、この弾性体なる介在物がクッション材の役目を奏し、その弾性作用によってモータ駆動時の回転振動や騒音等が大幅に低減されると共に、前記した非磁性層による漏洩磁束の遮蔽効果との相互作用によって、ステッピングモータの性能(角度精度悪化に伴う回転むら・トルクむら、前記回転むら・トルクむらに伴う振動、前記振動に伴う騒音等)は大幅に改善される。

【0056】また、請求項6乃至請求項8に記載の本発明によれば、ステッピングモータの各相を構成する背面对向させたヨークとヨークの間に所定の空隙を設けたので、この空隙が磁氣的ギャップ層(非磁性層)として作用して漏洩磁束の遮蔽効果を奏するため、任意の相を励磁した場合の他相への磁氣的悪影響が大幅に軽減されて、ステッピングモータの性能(角度精度)は著しく向上する。

【0057】また、前記空隙を背面对向する夫々のヨークに設けた突起部を当接させることにより、あるいは、ステッピングモータの外筒部に設けた突起部を前記ヨークで挟み込むことにより形成したので、この突起部がクッション材として作用し、モータ駆動時の回転振動や騒音等が大幅に低減される。しかも、係る構成であれば、非磁性層形成のための介在物は一切不要であることから、部品点数も削減でき、モータの高特性化と共に低コスト化も可能となる。

【0058】また、請求項9に記載の本発明によれば、

複数のヨークや軸受けを組み合わせてモールド樹脂により一体的に固着成形するステッピングモータ用モールドヨークの製造方法において、各相を構成する背面对向させた夫々のヨークに突起部を設け、この突起部を対向するヨークに付き当てるように前記複数のヨークを順次成形金型に装填してヨークとヨークとの間に空隙を形成し、次に、これらの部品をモールド樹脂により一体的に固着成形するようにしたので、この突起部がクッション材として作用して、加工精度のバラ付きで生じる板厚の変動を吸収するため、部品装填時のガタを簡単且つ確実に取り除くことができる。その結果、ヨークのステータに対する位置精度が向上し、電磁気部の品質が向上する。

【0059】また、モールドの際、前記空隙に樹脂を流し込むか、あるいは、この空隙を気相のまま存在させることによって、各相間に樹脂、もしくは空気層による磁氣的ギャップ層が形成され、この磁氣的ギャップ層が漏洩磁束の遮蔽効果を奏するため、モールドヨークの高品質化が可能となると共に、このモールドヨークを使用することで高精度のステッピングモータの作製が可能となる。

【0060】また、請求項10および請求項11に記載の本発明によれば、前記モールドヨークの製造方法において、各相を構成する背面对向させたヨークとヨークとの間に弾性体なる介在物を介在させて前記複数のヨークを順次成形金型に装填するようにしたので、部品装填の際、この弾性体なる介在物が圧縮変形させられて、加工精度のバラ付きで生じた板厚の変動を吸収するため、部品装填時のガタを簡単且つ確実に取り除くことができる。その結果、前記同様、ヨークのステータに対する位置精度が向上し、電磁気部の品質が向上する。

【0061】また、前記介在物が非磁性であることから組立性に優れ、しかも、この非磁性の介在物が各相間に非磁性層を形成し、漏洩磁束の遮蔽効果を奏するため、モールドヨークの高品質化が可能となると共に、高精度のステッピングモータの作製が可能となる。

【0062】又、請求項12に記載の本発明によれば、前記モールドヨークの製造方法において、成形金型にヨークの板厚以上の段差を有する第一の段部と第二の段部を設け、これら段部にて各相を構成する背面对向させたヨークをそれぞれ別々に支持するようにして前記複数のヨークを順次成形金型に装填し、背面对向するヨークとヨークの間に空隙を形成するようにしたので、ヨークの板厚が最大板厚の範囲でバラ付いた場合でも、ヨークのステータに対する位置精度を各ヨークの板厚のバラ付き1枚分の範囲内に止めることが可能となる。しかも、本構成であれば、ヨークの間に形成される空隙は、前記した突起部や介在物等が全く存在しない空気層(磁氣的ギャップ層)であるため、モールドの際、前記空隙に樹脂を流し込むか、あるいは、この空隙を気相のまま存在さ



せるか、いずれにしても、各相間の漏洩磁束の遮蔽効果はより完全なものとなる。また、本構成では、前記突起部や介在物等が一切不要であることから、ヨークの加工や部品の装填が簡略化され、工数削減が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のステッピングモータ用モールドヨークの製造方法の第一実施形態を示す図で、部品が装填された成形金型の縦断面図である。

【図2】同、ステッピングモータ用モールドヨークの製造方法の第二実施形態を示す図で、部品が装填された成形金型の縦断面図である。

【図3】同、ステッピングモータ用モールドヨークの製造方法の第三実施形態を示す図で、部品が装填された成形金型の縦断面図である。

【図4】同、ステッピングモータ用モールドヨークの製造方法の第三実施形態を示す図で、部品が装填された図3とは別の成形金型の縦断面図である。

【図5】成形金型への部品装填工程を示す図である。

【図6】外筒部にセットされたヨークの状態を示すステッピングモータの縦断面図で、(a)はカーリングタイプ、(b)はパンケーキタイプ、(c)はカップタイプの場合である。

【図7】外筒部にセットされたヨークの状態を示す図6とは別のステッピングモータの縦断面図で、(a)はカーリングタイプ、(b)はパンケーキタイプ、(c)はカップタイプの場合である。

【図8】外筒部にセットされたヨークの状態を示す図7とは別のステッピングモータの縦断面図で、(a)はカーリングタイプ、(b)はパンケーキタイプ、(c)はカップ

タイプの場合である。

【図9】1相励磁駆動の場合のステッピングモータの特性を示す図で、(a)は従来品、(b)は本発明品である。

【図10】2相励磁駆動の場合のステッピングモータの特性を示す図で、(a)は従来品、(b)は本発明品である。

【図11】ステッピングモータの構成を示す断面斜視図である。

【図12】ヨークの一実施形態を示す斜視図である。

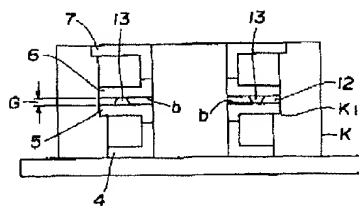
【図13】部品が装填された従来のステッピングモータ用モールドヨークの成形金型の縦断面図である。

【図14】外筒部にセットされたヨークの状態を示す従来のステッピングモータの縦断面図である。

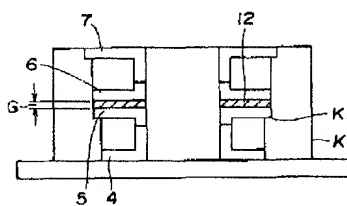
【符号の説明】

- 1 ロータ
- 2 永久磁石
- 4, 5, 6, 7 ヨーク
- 8 外筒部
- 10, 11 磁励コイル
- 12 非磁性層(介在物)
- 13, 16 突起部
- a 磁極歯
- b 鍔部
- G 空隙
- K 成形金型
- K1 第一の段部
- K2 第二の段部
- T 段差

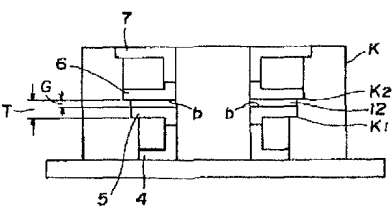
【図1】



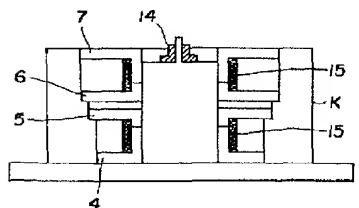
【図2】



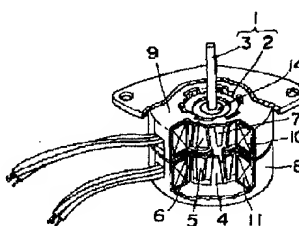
【図3】



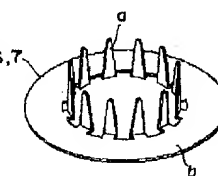
【図4】

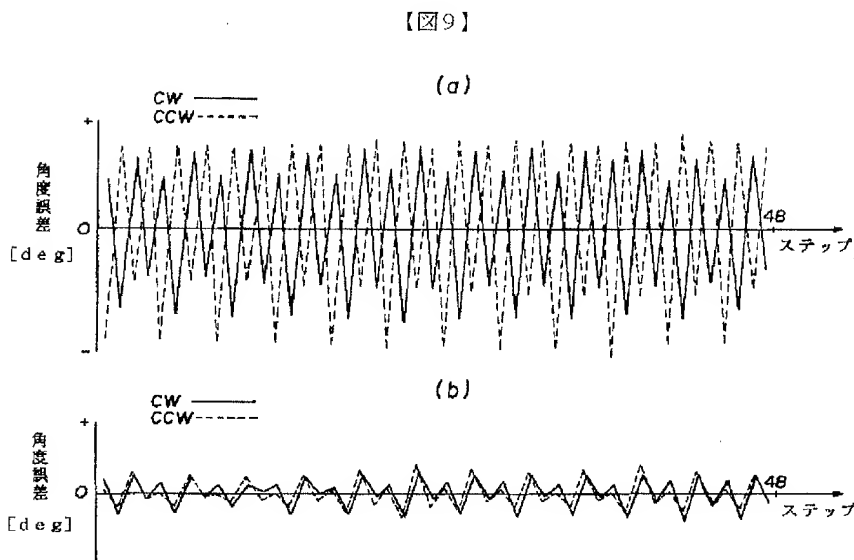
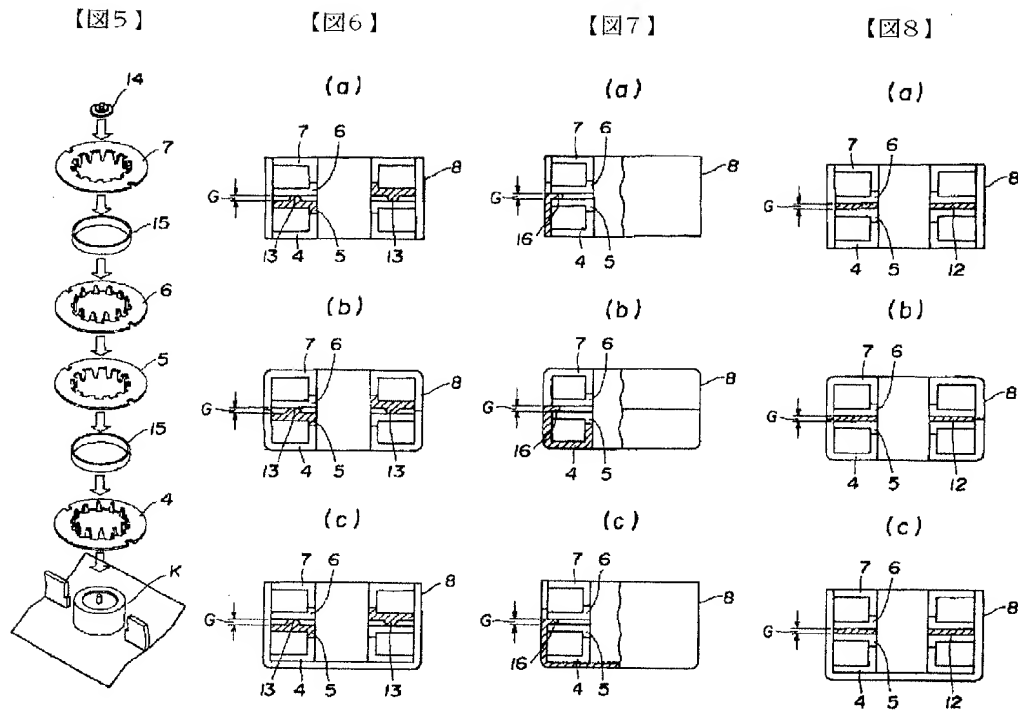


【図11】

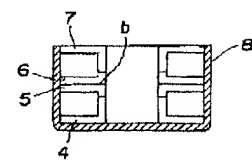


【図12】





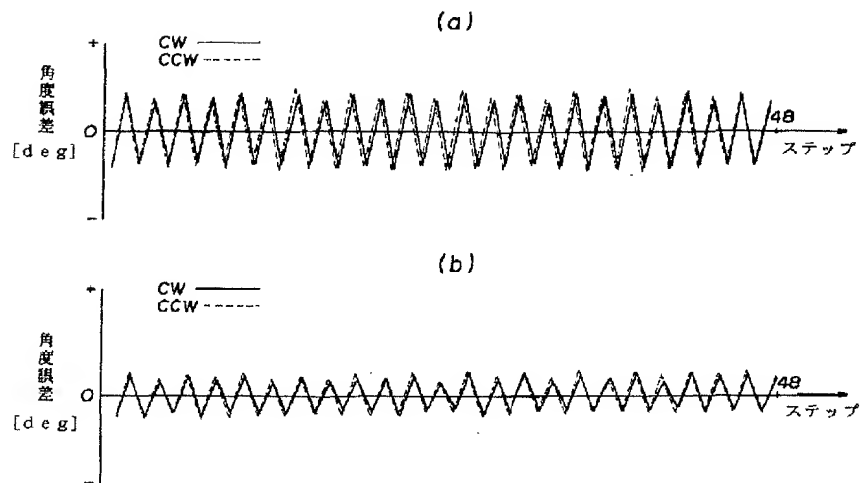
【図14】



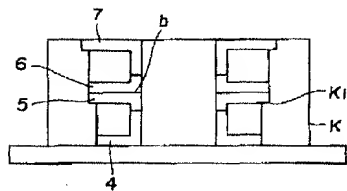
(10)

特開平10-164812

【図10】



【図13】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-215557

(43)Date of publication of application : 11.08.1998

(51)Int.Cl.

H02K 37/14

H02K 37/14

(21)Application number : 09-031193

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 30.01.1997

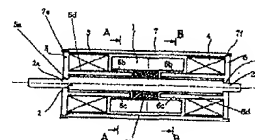
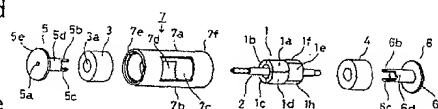
(72)Inventor : AOSHIMA TSUTOMU

(54) MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress an outer diameter size of a motor to small and to enhance its output by inserting first and second coils into a bore, and providing a third yoke covering first, second yokes and first, second coils located opposite via a gap to the bore of a permanent magnet and covering predetermined angle range of an outer periphery of the magnet.

SOLUTION: A permanent magnet 1 is axially sandwiched between first and second coils 3, 4 at a position via an axial direction. A first yoke 5 (second yoke 6) of soft magnetic material has a 5d (6d) part inserted into a bore 3a (4a) of the coil 3 (coil 4), and teeth 5b, 5c (6b, 6c) opposite to the bore of a first (second) magnetized layer of the magnet 1. The teeth 5b, 5c, (6b, 6c) are formed 180 degree deviated, so as to be at the same phase as that of a pole of the first (second) magnetized layer, and rotatably engaged with a hole 5a (6a) of the yoke 5 (yoke 6) and 2a (2b) part of a rotary shaft 2. A cylindrical third yoke 7 of a soft magnetic material covers outer peripheries of the coils 3, 4 and the magnet 1 to be engaged with 5e part of the yoke 5 at a part 7e and with 6e part of the yoke 6 at part 7f.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-215557

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 37/14

識別記号

5 3 5

F I

H 0 2 K 37/14

B

K

5 3 5 B

審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-31193

(22) 出願日

平成 9 年(1997) 1 月30日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 青島 力

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

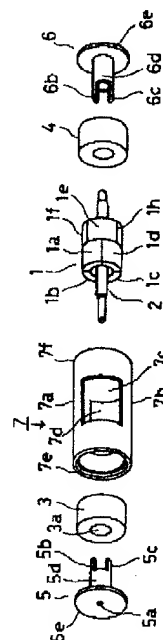
(74) 代理人 弁理士 田中 増廣 (外1名)

(54) 【発明の名称】 モータ

(57) 【要約】

【目的】 モータの外径寸法を小さくおさえつつ、出力の高いものとし、さらに組立が容易なものにする。

【構成】 本発明のモータの構成として、円筒形状であり、円周方向に等分割されて異なる極が交互に着磁されている永久磁石と、回転可能なロータ軸と、内径部に前記ロータ軸が固着され、外径部が永久磁石の内径部に挿入されて固着され、ロータ軸と永久磁石とを同心状に保持する中間リングと、ロータ軸と同心で、かつ永久磁石を軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと、第2コイルと、第1コイルの内径部に挿入され、かつ、永久磁石の内径部に隙間をもって対向する軟磁性材料からなる円筒状の第1ヨークと、第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記永久磁石の内径部に隙間を持って対向する軟磁性材料からなる円筒状の第2ヨークと、第1コイルと第2コイルとを覆い、かつ永久磁石の外径部の所定角度範囲を覆い、軟磁性材料からなる第3ヨークと、を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒形状であり、円周方向に等分割されて異なる極が交互に着磁されている永久磁石と、回転可能なロータ軸と、内径部に前記ロータ軸が固着され、外径部が前記永久磁石の内径部に挿入されて固着され、前記ロータ軸と前記永久磁石とを同心状に保持する中間リングと、前記ロータ軸と同心で、かつ前記永久磁石を軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと、第2コイルと、前記第1コイルの内径部に挿入され、かつ、前記永久磁石の内径部に隙間をもって対向する軟磁性材料からなる円筒状の第1ヨークと、前記第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記永久磁石の内径部に隙間をもって対向する軟磁性材料からなる円筒状の第2ヨークと、前記第1コイルと前記第2コイルとを覆い、かつ前記永久磁石の外径部の所定角度範囲を覆い、軟磁性材料からなる第3ヨークと、を有することを特徴とするモータ。

【請求項2】 請求項1記載のモータにおいて、前記中間リングは外周面に等分割された位置に突起部を有していることを特徴とするモータ。

【請求項3】 請求項1記載のモータにおいて、前記中間リングは、第1コイル側の端面側の外周面で等分割された位置の各々に第1突起を備え、第2コイル側の端面側の外周面に等分割され、かつ前記第1突起と重ならない位置の各々に第2突起を備えたことを特徴とするモータ。

【請求項4】 請求項1記載のモータにおいて、前記中間リングは、外周面に等分割された位置に突起部を有し、該突起部から半径方向内側に貫通孔を設けたことを特徴とするモータ。

【請求項5】 円筒形状であり、円周方向に等分割されて異なる極が交互に着磁されている永久磁石と、回転可能なロータと、内径部に前記ロータ軸が固着され、外径部が前記永久磁石の内径部に挿入されて固着され、前記ロータ軸と前記永久磁石とを同心状に保持する中間リングと、前記ロータ軸と同心で、かつ前記永久磁石を軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと、第2コイルと、前記第1コイルの内径部に挿入され、かつ、前記永久磁石の内径部に隙間をもって対向する軟磁性材料からなる円筒状の第1ヨークと、前記第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記永久磁石の内径部に隙間をもって対向する軟磁性材料からなる円筒状の第2ヨークと、一端が前記第1ヨークと接続し、かつ前記第1コイルの外径部を覆い、他端が前記永久磁石の外周部に所定角度範囲対向する磁極部を持つ軟磁性材料からなる第4ヨークと、

一端が前記第2ヨークと接続し、かつ前記第2コイルの外径部を覆い、他端が前記永久磁石の外周部に所定角度範囲対向する磁極部を持つ軟磁性材料からなる第5ヨークと、

前記第4ヨークと前記第5ヨークを同心状に保持する非磁性材料からなる接続部材とを備えたことを特徴とするモータ。

【請求項6】 請求項5記載のモータにおいて、前記中間リングは外周面に等分割された位置に突起部を有していることを特徴とするモータ。

【請求項7】 請求項5記載のモータにおいて、前記中間リングは、第1コイル側の端面側の外周面に等分割された位置の各々第1突起を備え、第2コイル側の端面側の外周面に等分割され、かつ前記第1突起と重ならない位置の各々に第2突起を備えたことを特徴とするモータ。

【請求項8】 請求項5記載のモータにおいて、前記中間リングは、外周面に等分割された位置に突起部を有し、該突起部から半径方向内側に貫通孔を設けたことを特徴とするモータ。

【請求項9】 円筒形状であり、円周方向に等分割されて少なくとも外周面が異なる極に交互に着磁されている永久磁石と、

回転可能なロータ軸と、内径部に前記ロータ軸が固着され、外径部が前記永久磁石の内径部に挿入されて固着され、前記ロータ軸と前記永久磁石とを同心状に保持する中間リングと、

前記ロータ軸と同心で、かつ前記永久磁石を軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと、第2コイルと、前記第1コイルにより励磁される第1の外側磁極部と第1の内側磁極部が、前記永久磁石の外周面及び内周面に対向するように、また、前記第2コイルにより励磁される第2の外側磁極部と第2の内側磁極部が、前記永久磁石の外周面及び内周面に対向するように備えられたことを特徴とするモータ。

【請求項10】 請求項9記載のモータにおいて、前記中間リングは外周面に等分割された位置に突起部を有していることを特徴とするモータ。

【請求項11】 請求項9記載のモータにおいて、前記中間リングは第1コイル側の端面側の外周面で等分割された第1突起を備え、第2コイル側の端面側の外周面に等分割され、かつ前記第1突起と重ならない位置の各々に第2突起を備えたことを特徴とするモータ。

【請求項12】 請求項9記載のモータにおいて、前記中間リングは外周面に等分割された位置に突起部を有し、該突起部から半径方向内側に貫通孔を設けたことを特徴とするモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、円筒形状のモータに関

するものである。

#### 【0002】

【従来の技術】 小型円筒形のステップモータとしては、図12に示すものがある。ボビン101にステータコイル105が同心状に巻回され、ボビン101はステータヨーク106を2個で軸方向から挟持固定し、かつステータヨーク106にはボビン101の内径面円周方向にステータ歯106aと106bが交互に配置され、ケース103にステータ歯106aまたは106bと一体のステータヨーク106が固定され、ステータ102が構成されている。

【0003】 2組のケース103の一方にはフランジ115と軸受108が固定され、他方のケース103にはもう一つの軸受108が固定されている。ロータ109はロータ軸110にロータ磁石111が固定され、ステータ102のステータヨーク106aと放射状の空隙部を構成し、軸受108で両支持されている。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来例は、ロータの外周にケース103、ボビン101、ステータコイル105、ステータヨーク106等が同心状に配置されているために、モータの外径寸法が大きくなってしまふ欠点があった。また、ステータコイル105への通電により発生する磁束は、主としてステータ歯106aと106bの端面間を通過するため、ロータ磁石111に効果的に作用しないので、出力は高くない欠点もある。

【0005】 したがって、本発明の目的は、モータの外径寸法を小さくおさえつつ、出力の高いものとし、さらに組立が容易なものにすることである。

#### 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、本発明のモータは、第1に、円筒形状であり、円周方向に等分割されて異なる極が交互に着磁されている永久磁石と、回転可能なロータ軸と、内径部に前記ロータ軸が固着され、外径部が前記永久磁石の内径部に挿入されて固着され、前記ロータ軸と前記永久磁石とを同心状に保持する中間リングと、前記ロータ軸と同心で、かつ前記永久磁石を軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと、第2コイルと、前記第1コイルの内径部に挿入され、かつ、前記永久磁石の内径部に隙間をもって対向する軟磁性材料からなる円筒状の第1ヨークと、前記第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記永久磁石の内径部に隙間をもって対向する軟磁性材料からなる円筒状の第2ヨークと、前記第1コイルと前記第2コイルとを覆い、かつ前記永久磁石の外径部の所定角度範囲を覆い、軟磁性材料からなる第3ヨークと、を有することを特徴とする。

【0007】 上記構成において、第1コイルと第2コイルは永久磁石を軸方向に関してはさむ位置に配置されて

いるため、本モータの外径寸法を小さくしている。また、第1コイルにより発生する磁束は、永久磁石の外周面对向する第3ヨークと、永久磁石の内周面对向する第1ヨークとの間を通過するので、効果的に永久磁石に作用し、第2コイルにより発生する磁束は、永久磁石の外周面对向する第3ヨークと、永久磁石の内周面对向する第2ヨークとの間を通過するので、効果的に永久磁石に作用し、モータの出力を高める。

【0008】 また、永久磁石を中間リングを介してロータ軸に取り付けたため、永久磁石とロータ軸の形状が単純になりコストが安くなる。

【0009】 さらに、本発明のモータは、前記中間リングが外周面に等分割された位置に突起部を有していることを特徴としており、これにより中間リングを前記永久磁石の内径部に挿入して固着するのに圧入方式を用いた場合、中間リングの突起部のみが発形し易い構造のため、永久磁石に負荷がかかりすぎることがなく、その結果永久磁石を圧入によって破壊することがなくなる。

【0010】 また、本発明のモータは、前述の構成に加えて、中間リングが第1コイル側の端面側の外周面に等分割された位置の各々に第1突起を備え、第2コイル側の端面側の外周面に等分割され、かつ前記第1突起と重ならない位置の各々に第2突起を備えたことを特徴とする。

【0011】 これによれば、中間リングと永久磁石とを圧入方式により固着でき、中間リングの突起の軸と平行方向の長さを短くして、永久磁石に加わる負荷の増大をさらに抑えつつ、永久磁石の傾きを防ぐことができ、かつ、中間リング自体の製造も容易なものとなる。

【0012】 また、本発明のモータは、前述の構成に加えて、中間リングが外周面に等分割された位置に突起部を有し、該突起部から半径方向内側に貫通孔を設けたことを特徴とする。

【0013】 これによれば、中間リングと永久磁石とを圧入方式により固着するようにした場合、永久磁石に加わる負荷の増大を抑えつつ、中間リング自体の製造も容易なものとなる。

【0014】 上記目的を達成するために、本発明のモータは、また、円筒形状であり、円周方向に等分割されて異なる極が交互に着磁されている永久磁石と、回転可能なロータと、内径部に前記ロータ軸が固着され、外径部が前記永久磁石の内径部に挿入されて固着され、前記ロータ軸と前記永久磁石とを同心状に保持する中間リングと、前記ロータ軸と同心で、かつ前記永久磁石を軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと、第2コイルと、前記第1コイルの内径部に挿入され、かつ、前記永久磁石の内径部に隙間をもって対向する軟磁性材料からなる円筒状の第1ヨークと、前記第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記永久磁石の内径部に隙間をもって対向する軟磁性材料からなる円筒状の第2ヨークと、一端が



前記第1ヨークと接続し、かつ前記第1コイルの外径部を覆い、他端が前記永久磁石の外周部に所定角度範囲対向する磁極部を持つ軟磁性材料からなる第4ヨークと、一端が前記第2ヨークと接続し、かつ前記第2コイルの外径部を覆い、他端が前記永久磁石の外周部に所定角度範囲対向する磁極部を持つ軟磁性材料からなる第5ヨークと、前記第4ヨークと前記第5ヨークを同心状に保持する非磁性材料からなる接続部材とを備えたことを特徴とする。

【0015】上記構成において、第1コイルと第2コイルは永久磁石を軸方向に関してはさむ位置に配置されているため、本モータの外径寸法を小さくしている。また、第1コイルにより発生する磁束は、ロータの永久磁石の外周面に対向する第3ヨークと、ロータの永久磁石の内周面に対向する第1ヨークとの間を通過するので、効果的にロータの永久磁石に作用し、第2コイルにより発生する磁束は、ロータの永久磁石の外周面に対向する第4ヨークと、ロータの永久磁石の内周面に対向する第2ヨークとの間を通過するので、効果的に永久磁石に作用し、モータの出力を高める。

【0016】また、第3ヨークと第4ヨークを非磁性材料からなる接続部材で連結したことにより、ロータの永久磁石より発生する磁束は、第3ヨークと第4ヨークとの間では通過しないようになり、ロータのコギングが小さくなり、モータの回転が滑らかになる。また、永久磁石を中間リングを介してロータ軸に取り付けたため、永久磁石とロータ軸の形状が単純になり、コストが安くなる。

【0017】さらに、本発明のモータは、前述の構成に加えて、前記中間リングは外周面に等分割された位置に突起部を有していることを特徴としている。

【0018】これにより、中間リングを前記永久磁石の内径部に挿入して固着するのに圧入方式を用いた場合、中間リングの突起部のみが変形しやすい構造のため、永久磁石に負荷がかかりすぎることはなく、永久磁石を圧入によって破壊することがなくなる。

【0019】また、本発明のモータは、さらに、前述の構成に加えて、前記中間リングが第1コイル側の端面側の外周面に等分割された位置の各々に第1突起と、第2コイル側の端面側の外周面に等分割され、かつ前記第1の突起と重ならない位置の各々に第2突起とを備えたことを特徴とする。

【0020】これによれば、中間リングと永久磁石とを圧入方式により固着でき、中間リングの突起の軸と平行方向の長さを短くして、永久磁石に加わる負荷の増大をさらに抑えつつ、永久磁石の傾きを防ぐことができ、かつ、中間リング自体の製造も容易なものとなる。

【0021】また、本発明のモータは、前述の構成に加えて、前記中間リングが外周面に等分割された位置に突起部を有し、該突起部から半径方向内側に貫通孔を設け

たことを特徴とする。

【0022】これによれば、中間リングと永久磁石とを圧入方式により固着するようにした場合、永久磁石に加わる負荷の増大を抑えつつ、中間リング自体の製造も容易なものとなる。

【0023】

【実施例】

(実施例1) 図1から図4は、本発明の実施例1を示す図である。1は円筒形状の永久磁石であり、円周を $n$ 分割(本実施例では4分割)してS極N極が交互に着磁された1a、1b、1c、1dからなる第1の着磁層と、円周を同じく4分割してS極N極が交互に着磁された1e、1f、1g、1hからなる第2の着磁層とからなる。第1の着磁層と第2の着磁層の位相は、 $180^\circ/n$ 度、すなわち $45^\circ$ ずれて着磁されている。

【0024】本実施例では、第1の着磁層の1a、1c及び第2の着磁層の1e、1gの外周面がS極、内周面がN極になるよう着磁されており、第1の着磁層の1b、1d及び第2の着磁層の1f、1hの外周面がN極、内周面がS極になるよう着磁されている。

【0025】2はロータ軸である。11は中間リング(図2参照)であり、内径部でロータ軸2に固着され、外径部が前記永久磁石1の内径部に固着され、ロータ軸2と永久磁石1とが一体的になるように構成している。この中間リング11により、ロータ軸2及び永久磁石1は、図2に示すように単純な形状となり、低コストで作製できる。

【0026】3、4はコイルであり、前記永久磁石1と同心で、かつ永久磁石1を軸方向にはさむ位置に配置される。5は軟磁性材料からなる第1ヨークで、コイル3の内径部3aに挿入される5d部と、前記永久磁石1の第1の着磁層の内径部に対向する歯5b、5cを持つ。歯5b、5cは、第1の着磁層の極に対し同位相となるように、 $360^\circ/(n/2)$ 度、即ち $180^\circ$ ずれて形成されて、第1ヨークの穴5aと、回転軸2の2a部とは回転可能に嵌合する。歯5b、5cは請求項中の第1の内側磁極部を構成する。

【0027】6は、軟磁性材料からなる第2ヨークで、コイル4の内径部4aに挿入される6d部と、前記永久磁石1の第2の着磁層の内径部に対向する歯6b、6cを持つ。歯6b、6cは、第2の着磁層の極に対し同位相となるように $360^\circ/(n/2)$ 度即ち $180^\circ$ ずれて形成されている。第2ヨーク6の穴6aと、回転軸2の2b部とは回転可能に嵌合する。第1ヨーク5の歯5b、5cと、第2ヨーク6の歯6b、6cとは同位相すなわち互いに軸方向に関して対向する位置にある。歯5b、5cは請求項中の第2の内側磁極部を構成する。

【0028】7は軟磁性材料からなる第3ヨークである。第3ヨークは筒形状であり、コイル3、コイル4、永久磁石1の外周を覆うように構成されている。第3ヨ

ーク7は、7e部で、第1ヨーク5の5e部と結合され、7f部で第2ヨーク6e部と結合される。また、第3ヨーク7は、第1ヨーク5の歯5b、5c、第2ヨーク6の歯6b、6cに永久磁石1をはさんで対向する位置7a、7b部があり、それ以外の部分には、穴7c、7dが形成されている。第1ヨーク5の歯5b、5cと、第2ヨーク6の歯6b、6cとは同位相であるから、それらの歯に対向すべき第3ヨーク7の磁極部7a、7bは、図1に示すように単純な形状となり、プレス等での製造が容易になる。

【0029】図2は、組立後の断面図であり、図3の(a)(b)、(c)(d)は、図2におけるA-A断面を示し、図3の(e)(f)、(g)(h)は、図2におけるB-B断面を示している。図3の(a)と(e)とが同時点での断面図であり、図3の(b)と(f)とが同時点での断面図であり、図3の(c)と(g)とが同時点での断面図であり、図3の(d)と(h)とが同時点での断面図である。

【0030】図3の(a)、(e)の状態から、コイル3、コイル4に通電して、第1ヨーク5の歯5b、5cをS極、歯5b、5cに対向する第3ヨークの7a、7b部をN極、第2ヨーク6の歯6b、6cをS極、歯6b、6cに対向する第3ヨークの7a、7b部をN極に励磁すると、永久磁石1は、45°左(反時計方向に)回転し、図3の(b)、(f)に示す状態になる。第1ヨーク5の歯5b、5cに対向し、かつ永久磁石1の外周面に対向する第3ヨーク7の7a、7b部は、請求項中の第1の外側磁極部を構成し、第2ヨーク6の歯6b、6cに対向し、かつ永久磁石1の外周面に対向する第3ヨーク7の7a、7b部は請求項中の第2の外側磁極部を構成する。

【0031】次に、コイル3への通電を反転させ、第1ヨーク5の歯5b、5cをN極、歯5b、5cに対向する第3ヨークの7a、7b部をS極、第2ヨーク6の歯6b、6cをS極、歯6b、6cに対向する第3ヨークの7a、7b部をN極に励磁すると、永久磁石1はさらに45°左回転し、図3の(c)、(g)に示す状態になる。

【0032】次に、コイル4への通電を反転させ、第2ヨーク6の歯6b、6cをN極、歯6b、6cに対向する第3ヨークの7a、7b部をS極に励磁すると、永久磁石1はさらに45°左回転していく。

【0033】このように、コイル3、コイル4への通電方向を順次切換えていくことにより、永久磁石1及びロータ2からなるロータは、通電位相に応じた位置へと回転していく。

【0034】図4は、本モータの上面平面図である。

【0035】(実施例2)図5から図7は、本発明の実施例2を示す図である。1は円筒形状の永久磁石であり、円周をn分割(本実施例では4分割)して、S極N

極が交互に着磁された1a、1b、1c、1dからなる第1の着磁層と、円周を同じく4分割してS極N極が交互に着磁された1e、1f、1g、1hからなる第2の着磁層とからなる。第1の着磁層と第2の着磁層の位相は、180°/n度、すなわち45°ずれて着磁されている。

【0036】本実施例では、第1の着磁層の1a、1c及び第2の着磁層の1e、1gの外周面がS極、内周面がN極になるよう着磁されており、第1の着磁層の1b、1d及び第2の着磁層の1f、1hの外周面がN極、内周面がS極になるよう着磁されている。

【0037】2はロータ軸である。11は中間リングであり、内径部でロータ軸2に固着され、外径部が前記永久磁石1の内径部に固着され、ロータ軸2と永久磁石1とが一体的になるように構成している。この中間リング11により、ロータ軸2及び永久磁石1は、図6に示すように単純な形状となり、低コストで構成できる。

【0038】3、4はコイルであり、前記永久磁石1と同心で、かつ永久磁石1を軸方向にはさむ位置に配置される。5は電磁軟鉄等の鉄系の軟磁性材料からなる第1ヨークで、コイル3の内径部3aに挿入される5d部と、前記永久磁石1の第1の着磁層の内径部に対向する歯5b、5cを持つ。歯5b、5cは、第1の着磁層の極に対し同位相となるように、360°/(n/2)度、即ち180°ずれて形成されて、第1ヨークの穴5aと、ロータ軸2の2a部とは回転可能に嵌合する。

【0039】6は、電磁軟鉄等の鉄系の軟磁性材料からなる第2ヨークで、コイル4の内径部4aに挿入される6d部と、前記永久磁石1の第2の着磁層の内径部に対向する歯6b、6cを持つ。歯6b、6cは、第2の着磁層の極に対し同位相となるように360°/(n/2)度、即ち180°ずれて形成されている。第2ヨーク6の穴6aと、ロータ軸2の2b部とは回転可能に嵌合する。第1ヨーク5の歯5b、5cと、第2ヨーク6の歯6b、6cとは同位相すなわち互いに軸方向に関して対向する位置にある。

【0040】8は、電磁軟鉄等の鉄系の軟磁性材料からなる第1外ヨークであり、歯8a、8bが第1ヨーク5の歯5b、5cと、永久磁石1の第1の着磁層をはさむ位置に形成されている。第1外ヨーク8の歯8a、8bは請求項中の第1の外側磁極部を構成している。

【0041】9は、電磁軟鉄等の鉄系の軟磁性材料からなる第2外ヨークであり、歯9a、9bが第2ヨーク6の歯6b、6cと、永久磁石1の第2の着磁層をはさむ位置に形成されている。第2外ヨーク9の歯9a、9bは請求項中の第2の外側磁極部を構成している。

【0042】10は、鉄系の非磁性材料のステンレス材料からなる連結リングであり、内径10aに第1外ヨーク8の歯8a、8bと、第2外ヨーク9の歯9a、9bが嵌合する。第1外ヨーク8と第2外ヨーク9は、図6

に示すように、所定の間隔を持って、第1外ヨーク8の歯8a、8bと、第2外ヨーク9の歯9a、9bとが向き合って配置されている。第1外ヨーク8と連結リング10、また第2外ヨーク9と連結リング10とは、溶接あるいは接着等の公知の方法で固定される。第1外ヨーク8、連結リング10、第2外ヨーク9はすべて同一系統の材料、即ち鉄系の材料からなるので、容易に溶接できる。

【0043】また、第1外ヨーク8は、図6に示すように、一端が第1ヨーク5と溶接、圧入あるいは接着等の方法により接続され、かつ、コイル3の外径部を覆い、他端である歯8a、8bが永久磁石1の外周部に所定の隙間をもって対向している。第2外ヨーク9は、図6に示すように、一端が第2ヨーク6と溶接、圧入あるいは接着等の方法により接続され、かつ、コイル4の外径部を覆い、他端である歯9a、9bが永久磁石1の外周部に所定の隙間をもって対向している。

【0044】本実施例では、非磁性材料からなる連結リング10により、第1外ヨーク8と第2外ヨーク9とを磁気的に分断している。第1の着磁層と第2の着磁層との間で、第1外ヨーク8、第2外ヨーク9を介しての磁束の行き来は殆どなくなり、コギングの発生も、第1の着磁層による90°ピッチの4回と、それと45°位相のずれた第2の着磁層による90°ピッチの4回との計8回となる。また、発生の頻度も45°ピッチで生じるので、発生する駆動力の変動は小さく、回転が滑らかなモータとなる。

【0045】図6は、組立後の断面図であり、図7の(a)(b)、(c)(d)は、図6におけるA-A断面を示し、図7の(e)(f)、(g)(h)は、図6におけるB-B断面を示している。図7の(a)と(e)とが同時点での断面図であり、図7の(b)と(f)とが同時点での断面図であり、図7の(c)と(g)とが同時点での断面図であり、図7の(d)と(h)とが同時点での断面図である。

【0046】図7の(a)、(e)の状態から、コイル3、コイル4に通電して、第1外ヨーク8の歯8a、8bをS極、歯8a、8bに対向する第1ヨークの5b、5c部をN極、第2外ヨーク9の歯9a、9bをS極、歯9a、9bに対向する第2ヨークの6b、6c部をN極に励磁すると、永久磁石1は、45°右(時計方向に)回転し、図7の(b)、(f)に示す状態になる。

【0047】次に、コイル4への通電を反転させ、第2外ヨーク9の歯9a、9bをN極、歯9a、9bに対向する第2ヨークの6b、6c部をS極、第1外ヨーク8の歯8a、8bをS極、歯8a、8bに対向する第1ヨークの5b、5c部をN極に励磁すると、永久磁石1はさらに45°右回転し、図7の(c)、(g)に示す状態になる。

【0048】次に、コイル3への通電を反転させ、第1

外ヨーク8の歯8a、8bをN極、歯8a、8bに対向する第1ヨークの5b、5c部をS極に励磁すると、永久磁石1はさらに45°右回転していく。

【0049】このように、コイル3、コイル4への通電方向を順次切換えていくことにより、永久磁石1及び回転軸2からなるロータは、通電位相に応じた位置へと回転していく。

【0050】なお、第1ヨーク5と第1外ヨーク8、また第2ヨーク6と第2外ヨーク9は、一体で構成してもよい。

【0051】(実施例3) 図8、図9は、実施例3を示す図であり、前記実施例1及び実施例2における中間リング11の他の実施例である。

【0052】中間リング11の第1コイル側の端面側の外周部には、等分割された位置に複数の(本実施例では4つの)突起11a、11b、11c、11dが形成されている。また、中間リング11の第2コイル側の端面側の外周部には、等分割された位置に4つの突起11e、11f、11g、11hが形成されている。ここで突起の数は、第1コイル側と第2コイル側とで必ずしも一致する必要はない。しかしながら、中間リングをプラスチックで形成する場合、成型上の観点から、それらの突起は円周面上で重ならない位置にある方が望ましい。上記突起11a、11b、11c、11dの寸法は、前記永久磁石1の内径部に圧入、嵌合にてはまるような寸法になっている。同じく上記突起11e、11f、11g、11hの寸法も、前記永久磁石1の内径部に圧入、嵌合にてはまる寸法になっている。

【0053】中間リング11と永久磁石1とを接着剤により固定する場合は、接着剤の流出により第1ヨークや第2ヨーク等に接着剤がつく恐れがあるのに対し、圧入にて固着する方法は、組立時の作業性が良い。本実施例では、永久磁石1の内径部と圧接されるのが、突起部11a、11b、11c、11d、11e、11f、11g、11hであるので、圧入作業時、中間リング11のこれらの突起部が変形しやすく、永久磁石1に負荷をかけすぎることがなくなり、永久磁石1の破壊を防ぐ。中間リング11の突起部は、図8に示すように、軸と平行方向に関しての長さは短く構成でき、圧入作業時に、永久磁石1に必要以上の負荷をかけるのを抑えやすい。また、中間リングの両方の端面に突起を設けたので、中間リング11と永久磁石1との間での傾きは、非常に少なく構成できる。

【0054】図9は、永久磁石1内に中間リング11を圧入した状態を示す平面図である。

【0055】(実施例4) 図10、図11は、実施例4を示す図であり、中間リング11の他の実施例である。本実施例は、実施例3と同様に、永久磁石1と圧入方式により固定されるものであるが、外周面には等分割された位置にリブ状の突起11i、11j、11k、11l

が形成されている。11rはロータ軸が挿入する内径部であるが、内径部11rとそれらの突起11i、11j、11k、11lの間には、貫通孔11m、11n、11p、11qがあり、これにより、圧入の際、中間リング11を変形しやすくして、永久磁石の破壊を防いでいる。また、上記貫通孔11m、11n、11p、11qは、中間リング11が永久磁石1内に圧入された後、永久磁石1の内径部に残ったゴミを排出する際にも有効である。

【0056】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、小径で高出力で、かつ製造の容易なモータとすることができる。特に、第1、第5の発明によれば、永久磁石、ロータ軸の形状が単純化され、コストを安価にできる。さらに、第2、3、4、6、7、8の発明によれば、永久磁石の固定を圧入方式を用いた場合、永久磁石を破壊しにくくする。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、実施例1の構成部品の斜視図である。

【図2】図2は、実施例1の断面図である。

【図3】図3は、実施例1のヨークと永久磁石の関係を示す断面図である。

【図4】図4は、実施例1の平面図である。

【図5】図5は、実施例2の構成部品の斜視図である。

【図6】図6は、実施例2の断面図である。

【図7】図7は、実施例2のヨークと永久磁石の関係を示す断面図である。

【図8】図8は、実施例3の中間リングの斜視図である。

【図9】図9は、実施例3の永久磁石と中間リングの平面図である。

【図10】図10は、実施例4の中間リングの斜視図である。

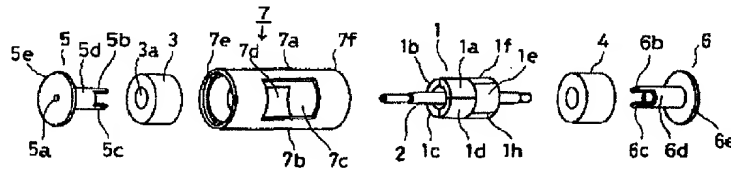
10 【図11】図11は、実施例4の永久磁石と中間リングの平面図である。

【図12】図12は、従来のステップモータである。

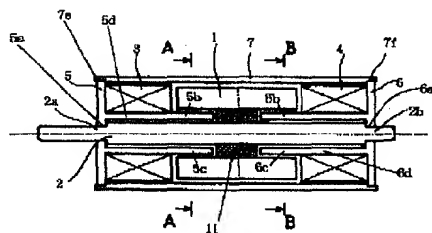
【符号の説明】

- |    |        |
|----|--------|
| 1  | 永久磁石   |
| 2  | ロータ軸   |
| 3  | コイル    |
| 4  | コイル    |
| 5  | 第1ヨーク  |
| 6  | 第2ヨーク  |
| 7  | 第3ヨーク  |
| 8  | 第1外ヨーク |
| 9  | 第2外ヨーク |
| 10 | 連結リング  |
| 11 | 中間リング  |

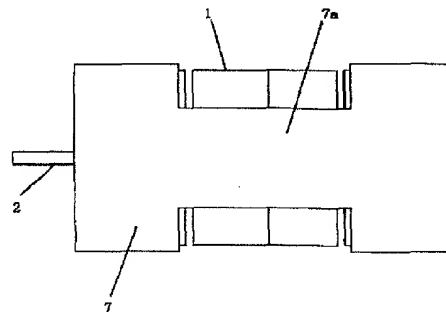
【図1】



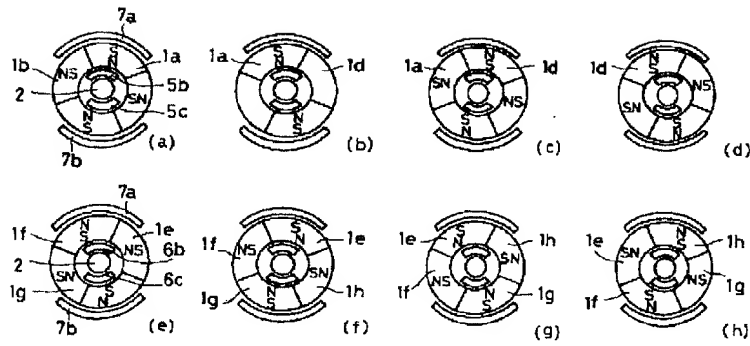
【図2】



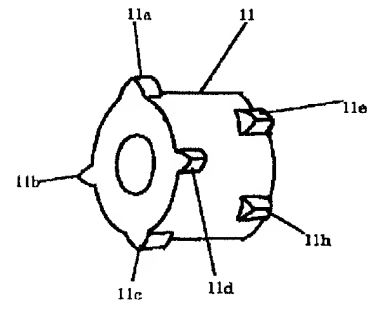
【図4】



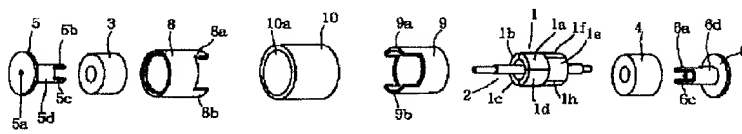
【図3】



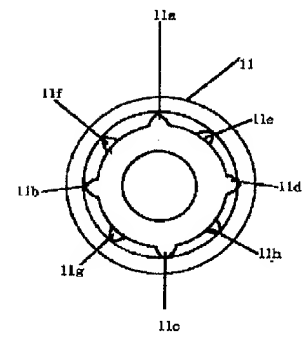
【図8】



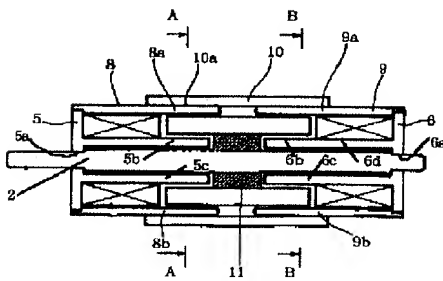
【図5】



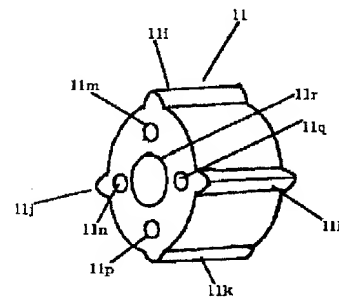
【図9】



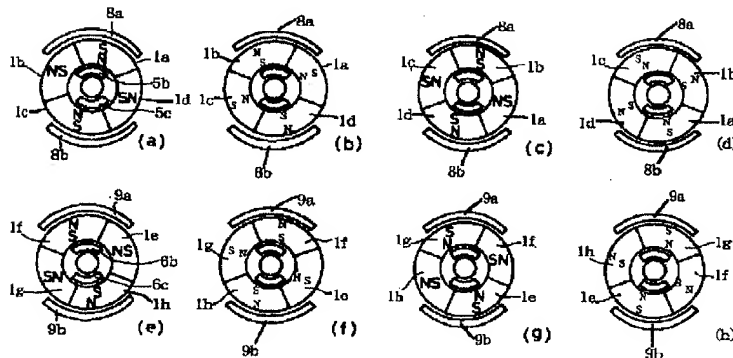
【図6】



【図10】



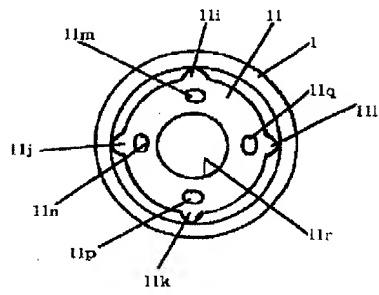
【図7】



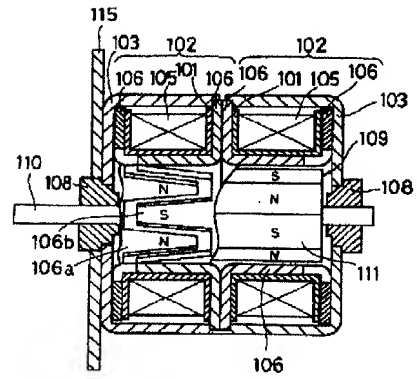
(9)

特開平10-215557

【図11】



【図12】





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-234171

(43)Date of publication of application : 02.09.1998

(51)Int.Cl.

H02K 37/14

H02K 37/14

(21)Application number : 09-049800

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 18.02.1997

(72)Inventor : AOSHIMA TSUTOMU

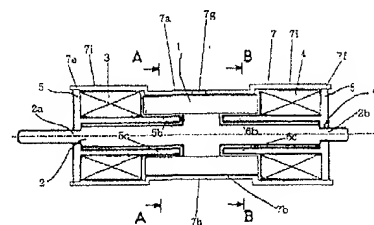
(54) MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain high output, without increasing the outer diameter dimension of a motor, so as to be small by disposing two coils in the axial direction with a magnet ring put between them, and forming a yoke at the inner diameter part and the outer diameter part of a coil, respectively.

SOLUTION: Coils 3, 4, having almost the same diameter as a magnet ring 1, are disposed at a position, where the magnet ring 1 is put in the axial direction between them. A yoke 7 involves parts 7i, 7j whose outer diameters are D1, D3 which cover the coils 3, 4, and parts 7a, 7b having an outer diameter D2 which covers the prescribed angle of the outer diameter part of the magnet ring 1 and is formed in a relation of  $D1, D3 > D2$ . Magnetic flux generated by the coils 3, 4 passes through between the yoke 7 which faces the outer periphery surface of the magnet ring 1 and the yokes 5, 6 facing the inner periphery surface of the magnet ring 1.

Therefore, the magnetic flux acts on the magnet ring 1 effectively, thereby enabling increase in the output of a motor, and decrease in the outer diameter dimension of the motor.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]





(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-234171

(43) 公開日 平成10年(1998) 9月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 37/14

識別記号

5 3 5

F I

H 0 2 K 37/14

B

V

5 3 5 B

5 3 5 K

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-49800

(22) 出願日

平成9年(1997) 2月18日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 青島 力

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田中 増廣 (外1名)

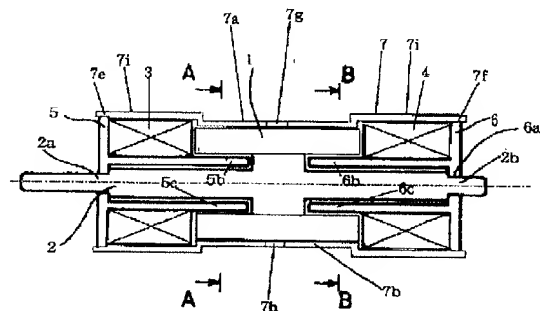
(54) 【発明の名称】 モータ

(57) 【要約】

(修正有)

【課題】 モータの外径寸法を小さく抑えつつ、出力の  
高いものし、また、小型のモータ保持装置を提供する。

【解決手段】 回転軸2上の隣接位置で、円筒形状で円  
周方向に分割されて異極が交互に着磁され、夫々所定の  
位相だけずれている第一及第二の着磁層をもつ永久磁石  
マグネットリング1を固着したロータと、これに同心  
で、かつこれを軸方向にはさむ位置に第一及び第二コイ  
ル3及4を配置し、各コイルは、夫々の内径部に挿入さ  
れかつマグネットリングの対応する着磁層の内径部に対  
向する筒状の軟磁性材料より成る第一及第二ヨーク5及  
6を持ち、更に第1及第2コイルを覆う外径寸法D<sub>1</sub>及  
D<sub>3</sub>なる部分とマグネットリングの外径部の所定角度を  
覆う外径寸法D<sub>2</sub>なる部分を持ち、D<sub>1</sub>、D<sub>3</sub>>D<sub>2</sub>な  
る関係で、第1及第2ヨークに連結された軟磁性材料か  
らなる第3ヨーク7を設ける。また、第3ヨークの外径  
D<sub>2</sub>部分を保持してモータを保持する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、

前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、

該第1コイルの内径部に挿入され、かつ、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第1ヨークと、

前記第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第2ヨークと、

前記第1コイルを覆う外径寸法D1なる部分と、前記マグネットリングの外径部の所定角度を覆う外径寸法D2なる部分と、前記第2のコイルを覆う外径寸法D3なる部分とを持ち、D1、D3>D2の関係で構成され、前記第1ヨークと前記第2ヨークとに連結された軟磁性材料からなる第3ヨークと、

を有することを特徴とするモータ。

【請求項2】 円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、

前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、

該第1コイルの内径部に挿入され、かつ、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第1ヨークと、

前記第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第2ヨークと、

前記第1コイルを覆う外径寸法D1なる部分と、前記マグネットリングの外径部の所定角度を覆う外径寸法D2なる部分と、前記第2のコイルを覆う外径寸法D3なる部分とを持ち、D1、D3>D2の関係で構成され、前記第1ヨークと前記第2ヨークとに連結された軟磁性材料からなる第3ヨークと、

を有するモータを、モータの前記第3ヨークの外径D2なる部分を挟持することによって、保持することを特徴とするモータ保持装置。

【請求項3】 円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、

前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、

該第1コイルの内径部に挿入され、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部を有し、かつ前記第1コイルの外周を覆う外径寸法D4なる部分と、

10 前記第4ヨークと前記第5ヨークとを同心状に保持する非磁性材料からなる接続部材と、  
を有することを特徴するモータ。

【請求項4】 請求項3記載のモータにおいて、前記接続部材は、前記第4ヨークの外径寸法D5なる部分と、前記第5ヨークの外径寸法D7なる部分において、前記第4ヨーク及び前記第5ヨークを保持することを特徴とするモータ。

【請求項5】 円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、

20 前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、

該第1コイルの内径部に挿入され、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部を有し、かつ前記第1コイルの外周を覆う外径寸法D4なる部分と、前記マグネットリングの外周部と隙間を持って所定の角度範囲内で対向する外径寸法D5なる磁極部とを持ち、D4>D5なる関係で構成された第4ヨークと、

30 前記第2コイルの内径部に挿入され、前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部を有し、かつ前記第2コイルの外周を覆う外径寸法D6なる部分と、前記マグネットリングの外周部と隙間を持って所定の角度範囲内で対向する外径寸法D7なる磁極部とを持ち、D6>D7なる関係で構成された第5ヨークと、  
前記第4ヨークと前記第5ヨークとを同心状に保持し、外径寸法D8が、D4、D5>D8なる関係で構成された連結部材と、

40 を有するモータを、モータの前記連結部材の外径D8なる部分を挟持することによって、保持することを特徴とするモータ保持装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、円筒形状のモータに関するものであり、さらに、そのような形状のモータを保持するモータ保持装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】小型円筒形のステップモータとしては、図11に示すものがある。ボビン101にステータコイル105が同心状に巻回され、ボビン101はステータ

ヨーク106を2個で軸方向から挟持固定し、かつステータヨーク106にはボビン101の内径面円周方向にステータ歯106aと106bが交互に配置され、ケース103にステータ歯106aまたは106bと一体のステータヨーク106が固定され、ステータ102が構成されている。

【0003】2組のケース103の一方にはフランジ115と軸受108が固定され、他方のケース103にはもう一個の軸受108が固定されている。ロータ109はロータ軸110にロータ磁石111が固定され、ステータ102のステータヨーク106aと放射状の空隙部を構成し、軸受108で両支持されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例は、ロータの外周にケース103、ボビン101、ステータコイル105、ステータヨーク106等が同心状に配置されているために、モータの外径寸法が大きくなってしまふ欠点があった。また、ステータコイル105への通電により発生する磁束は、主としてステータ歯106aと106bの端面間を通過するため、ロータ磁石111に効果的に作用しないので、出力は高くない欠点もある。

【0005】したがって、本発明の目的は、モータの外径寸法を小さく抑えつつ、出力の高いものとするところである。また、本発明の他の目的は、モータを保持する小型のモータ保持装置を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明のモータは、円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、該第1コイルの内径部に挿入され、かつ、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第1ヨークと、前記第2コイルの内径部に挿入され、かつ前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部を有する軟磁性材料からなる第2ヨークと、前記第1コイルを覆う外径寸法D1なる部分と、前記マグネットリングの外径部の所定角度を覆う外径寸法D2なる部分と、前記第2のCoilを覆う外径寸法D3なる部分とを持ち、D1、D3>D2の関係で構成され、前記第1ヨークと前記第2ヨークとに連結された軟磁性材料からなる第3ヨークと、を有することを特徴とする。

【0007】また、本発明のモータ保持装置は、上記モータの前記第3ヨークの外径D2なる部分を保持することによってモータを保持することを特徴とする。

【0008】上記構成において、第1コイルと第2コイルは、マグネットリングとほぼ同径、かつマグネットリングを軸方向に関して挟む位置に配置されているため、

本モータの外径寸法を小さくしている。また、第1コイルにより発生する磁束は、マグネットリングの外周面に対向する第3ヨークと、マグネットリングの内周面に対向する第1ヨークとの間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用し、また第2コイルにより発生する磁束は、マグネットリングの外周面に対向する第3ヨークと、マグネットリングの内周面に対向する第2ヨークとの間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用し、モータの出力を高める。第2コイルから発生する磁束が、前記マグネットリングに集中して作用しやすくなり、モータの出力が高まる。

【0009】また、本モータを装置に取り付ける際、前記外径寸法がD2である部分を保持することにより、コンパクトな構成で保持することが可能になる。

【0010】上記目的を達成するために、本発明のモータは、円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、該第1コイルの内径部に挿入され、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部を有し、かつ前記第1コイルの外周を覆う外径寸法D4なる部分と、前記マグネットリングの外周部と隙間を持って所定の角度範囲内で対向する外径寸法D5なる磁極部とを持ち、D4>D5なる関係で構成された第4ヨークと、前記第2コイルの内径部に挿入され、前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部を有し、かつ前記第2コイルの外周を覆う外径寸法D6なる部分と、前記マグネットリングの外周部と隙間を持って所定の角度範囲内で対向する外径寸法D7なる磁極部とを持ち、D6>D7なる関係で構成された第5ヨークと、前記第4ヨークと前記第5ヨークとを同心状に保持する非磁性材料からなる接続部材と、を有することを特徴とする。

【0011】上記構成において、第1コイルと第2コイルは、マグネットリングとほぼ同外径で、マグネットリングを軸方向に関して挟む位置に配置されているため、本モータの外径寸法を小さくしている。また、第1コイルにより発生する磁束は、第4ヨークのマグネットリングの外周面に対向する磁極部と、マグネットリングの内周面に対向する円筒部との間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用し、第2コイルにより発生する磁束は、第5ヨークのマグネットリングの外周面に対向する磁極部と、マグネットリングの内周面に対向する円筒部との間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用し、モータの出力を高める。

【0012】また、第4ヨークと第5ヨークを非磁性材料からなる接続部材で連結したことにより、コイルから発生する磁束は、第4ヨークと第5ヨークの間では通過しないようになり、出力がさらに高くなる。

【0013】また、前記第4ヨークの $D4 > D5$ の関係、及び、前記第5ヨークの $D6 > D7$ の関係により、コイルから発生する磁束は、集中してマグネットリングに作用しやすくなり、モータの出力は高まる。

【0014】さらに、本発明のモータは、前述の構成に加えて、前記接続部材が、前記第4ヨークの外径寸法 $D5$ なる部分と、前記第5ヨークの外径寸法 $D7$ なる部分において、前記第4ヨーク及び前記第5ヨークを保持することを特徴とする。

【0015】上記構成において、前記接続部材は、モータ本体の最大外径を小さく抑えるよう作用する。

【0016】上記目的を達成するために、本発明のモータは、円周方向に等分割され異なる極が交互に着磁された円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングと、前記マグネットリングと同心で、かつ該マグネットリングを軸方向にはさむ位置に配置された第1コイルと第2コイルと、該第1コイルの内径部に挿入され、前記マグネットリングの内径部に隙間をもって対向する円筒部を有し、かつ前記第1コイルの外周を覆う外径寸法 $D4$ なる部分と、前記マグネットリングの外周部と隙間を持って所定の角度範囲内で対向する外径寸法 $D5$ なる磁極部とを持ち、 $D4 > D5$ なる関係で構成された第4ヨークと、前記第2コイルの内径部に挿入され、前記マグネットリングの内径部に隙間を持って対向する円筒部を有し、かつ前記第2コイルの外周を覆う外径寸法 $D6$ なる部分と、前記マグネットリングの外周部と隙間を持って所定の角度範囲内で対向する外径寸法 $D7$ なる磁極部とを持ち、 $D6 > D7$ なる関係で構成された第5ヨークと、前記第4ヨークと前記第5ヨークとを同心状に保持し、外径寸法 $D8$ が、 $D4$ 、 $D5 > D8$ なる関係で構成された20 連結部材と、を有するモータを、モータの前記連結部材の外径 $D8$ なる部分を挟持することによって、保持することを特徴とする。

【0017】また、前記第4ヨークの $D4 > D5$ の関係、及び、前記第5ヨークの $D6 > D7$ の関係により、コイルから発生する磁束は、集中してマグネットリングに作用しやすくなり、モータの出力は高まる。

【0018】また、本モータを装置に取り付ける際に、前記連結部材の前記外径寸法が $D8$ なる部分を保持することにより、コンパクトに構成で保持することが可能になる。

【0019】上記構成において、第1コイルと第2コイルは、マグネットリングとほぼ同外径で、マグネットリングを軸方向に関して挟む位置に配置されているため、本モータの外径寸法を小さくしている。また、第1のコイルにより発生する磁束は、第4ヨークのマグネットリングの外周面に対向する磁極部と、マグネットリングの内周面に対向する円筒部との間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用し、第2のコイルにより発生する磁束は、第5ヨークのマグネットリングの外周面に

対向する磁極部と、マグネットリングの内周面に対向する円筒部との間を通過するので、効果的にマグネットリングに作用、モータの出力を高める。

【0020】また、第4ヨークと第5ヨークを非磁性材料からなる接続部材で連結したことにより、コイルから発生する磁束は、第4ヨークと第5ヨークとの間では通過しないようになり、出力がさらに高くなる。

#### 【0021】

##### 【実施例】

（実施例1）図1から図4は、本発明の実施例1を示す図である。1は円筒形状の永久磁石からなるマグネットリングであり、円周を $n$ 分割（本実施例では4分割）してS極N極が交互に着磁された1a、1b、1c、1dからなる第1の着磁層と、円周を同じく4分割してS極N極が交互に着磁された1e、1f、1g、1hからなる第2の着磁層とからなる。第1の着磁層と第2の着磁層の位相は、 $180/n$ 度、すなわち $45^\circ$ ずれて着磁されている。

【0022】本実施例では、第1の着磁層の1a、1c及び第2の着磁層の1e、1gの外周面がS極、内周面がN極になるよう着磁されており、第1の着磁層の1b、1d及び第2の着磁層の1f、1hの外周面がN極、内周面がS極になるよう着磁されている。2は軟磁性材料からなるロータ軸で、マグネットリング1の内径部と同心状に固着されている。

【0023】3、4はコイルであり、マグネットリングの外径よりやや大きく、前記マグネットリング1と同心で、かつマグネットリング1を軸方向に挟む位置に配置される。5は、軟磁性材料からなる第1ヨークで、コイル3の内径部3aに挿入される5d部と、前記マグネットリング1の第1の着磁層の内径部に対向する歯5b、5cを持つ。5d部と歯5b、5c部で図に示すように、概略円筒形状になっており、円筒部を形成している。また、歯5b、5cは、第1の着磁層の極に対し同位相となるように、 $720/n$ 度、即ち $180^\circ$ ずれて形成されている。

【0024】6は、軟磁性材料からなる第2ヨークで、コイル4の内径部4aに挿入される6d部と、前記マグネットリング1の第2の着磁層の内径部に対向する歯6b、6cを持つ。6d部と歯6b、6c部で図に示すように、概略円筒形状になっており、円筒部を形成している。また、歯6b、6cは、第2の着磁層の極に対し同位相となるように、 $720/n$ 度、即ち $180^\circ$ ずれて形成されている。

【0025】図2に示すように、ロータ軸2は第1ヨーク5、第2ヨーク6の円筒部の内径部に挿入され、第1ヨーク5の穴5aとロータ軸2の2a部、第2ヨーク6の穴6aとロータ軸2の2b部とは回転可能に嵌合している。第1ヨーク5の歯5b、5cと、第2ヨーク6の歯6b、6cとは同位相、即ち互いに軸方向に関して対

向する位置にある。

【0026】7は軟磁性材料からなる第3ヨークである。第3ヨークは筒形状であり、コイル3、コイル4、マグネットリング1の外周を覆うように構成されている。第3ヨーク7は、7e部で、第1ヨーク5の5e部と結合され、7f部で第2ヨーク6e部と結合される。また、第3ヨーク7は、第1ヨーク5の歯5b、5c、第2ヨーク6の歯6b、6cにマグネットリング1をはさんで対向する位置に磁極部7a、7b部があり、それ以外の部分には、穴7c、7dが形成されている。第1

ヨーク5の歯5b、5cと、第2ヨーク6の歯6b、6cとは同位相であるから、それらの歯に対向すべき第3ヨーク7の磁極部7a、7bは、図1に示すように単純な形状となり、プレス等での製造が容易になる。

【0027】磁極部7a、7bは、図3の示すように、180°ピッチで90°の範囲、マグネットリング1を覆うように構成されている。また磁極部7a、7bには、マグネットリング1の第1の着磁層と第2の着磁層との境界位置に、ほぼ対向する位置に穴7g、7hが形成されており、それらの部分の磁気抵抗を高めることにより、コイル3から発生する磁束が、第2着磁層、及びコイル4へ影響を及ぼさぬように、また、コイル4から発生する磁束が、第1着磁層及びコイル3へ影響を及ぼさぬようにしてある。

【0028】本実施例において、第1ヨーク5の円筒部及び第2ヨーク6の円筒部は、直径が小さいために、第3ヨークに比べて断面積は非常に小さい。そのため、磁気飽和が発生しがちであるが、ロータ軸が軟磁性材料よりなるために、磁路の一部として利用され、磁気飽和を防ぎ、モータの出力を高める。

【0029】また、第3ヨークの第1コイル3を覆う円筒部7iの外径をD1、第2コイル4を覆う円筒部7jの外径をD3、磁極部7a、7b部の外径をD2とすると、図2に示すように、 $D1, D3 > D2$ になるよう構成されている。これにより、第1コイル3あるいは第2コイル4から発生する磁束は、エアギャップの小さい第3ヨーク7の磁極部7a、7bと、第1ヨーク5の歯5b、5cの間、あるいは第3ヨーク7の磁極部7a、7bと、第2ヨーク6の歯6b、6cの間に集中し、マグネットリング1に効果的に作用し、モータの出力が上がる。

【0030】図2は、組立後の断面図であり、図3の(a)、(b)、(c)、(d)は、図2におけるA-A断面を示し、図3の(e)、(f)、(g)、(h)は、図2におけるB-B断面を示している。図3の(a)と(e)とが同時点での断面図であり、図3の(b)と(f)とが同時点での断面図であり、図3の(c)と(g)とが同時点での断面図であり、図3の(d)と(h)とが同時点での断面図である。

【0031】図3の(a)、(e)の状態から、コイル

3、コイル4に通電して、第1外ヨーク5の歯5b、5cをS極、歯5b、5cに対向する第3ヨークの7a、7b部をN極、第2ヨーク6の歯6b、6cをS極、歯6b、6cに対向する第3ヨークの7a、7b部をN極に励磁すると、永久磁石1は、45°左(反時計方向に)回転し、図3の(b)、(f)に示す状態になる。

【0032】次に、コイル3への通電を反転させ、第1ヨーク5の歯5b、5cをN極、歯5b、5cに対向する第3ヨークの7a、7b部をS極、第2ヨーク6の歯6b、6c部をS極、歯6b、6cに対向する第3ヨークの7a、7b部をN極に励磁すると、永久磁石1はさらに45°左回転し、図3の(c)、(g)に示す状態になる。

【0033】次に、コイル4への通電を反転させ、第2ヨーク6の歯6b、6cをN極、歯6b、6cに対向する第3ヨークの7a、7b部をS極に励磁すると、永久磁石1はさらに45°左回転していく。

【0034】このように、コイル3、コイル4への通電方向を順次切り換えていくことにより、永久磁石1及び回転軸2からなるロータは、通電位相に応じた位置へと回転していく。

【0035】図4は、本モータの側面図である。コイル3、コイル4の外径寸法は、マグネットリング1の外径寸法よりやや大きい程度であるので、それらを覆う第3ヨークの形状は、非常に単純な円筒形状とすることができ、図2に示すように、無駄な空間が非常に少なく、小径で高出力なモータとすることができる。また、コイル3、コイル4、マグネットリング1の内径はほぼ同じであるから、第1ヨーク5、第2ヨーク6の円筒部の形状は同一の直径、即ちストレートな円柱形状にでき、製造及び組立が容易である。

【0036】(実施例2)図5、図6は実施例2を示す図であり、実施例1で説明したモータをカメラの鏡筒内の地板に取り付ける場合の様子を示したものである。図5はモータの取付けを説明するための図であり、図6はモータが取付けられる鏡筒地板の全体を示す図である。図5、図6において、50は、カメラの鏡筒地板である。50aは、公知のレンズが配置される空間である。50b、50cは、弾性構造をした保持爪であり、保持爪は前記第3ヨーク7の磁極部7a、7b、すなわち外径寸法がD2なる部分を弾性的に挟んで保持している。このように第3ヨーク7の小径であるD2なる部分を挟んで保持する構造にしたことにより、保持爪50b、50cが占める幅Eは小さくすみ、鏡筒地板50はコンパクトなものとなる。この場合、本モータは不図示のシャッターの駆動や、不図示のレンズ駆動に用いる等が考えられるが、本発明の主旨の一つは、第3ヨーク7の小径であるD2を保持することで、保持構造自体をコンパクトにまとめることであり、本モータの使用法としては、他の方法にも適用することはもちろん可能であり、

また、取り付け場所も鏡筒地板以外のところでもよい。

【0037】(実施例3)図7、図8、図9、図10は実施例3を示す図である。8は軟磁性材料からなる第1外ヨークであり、歯8a、8bが第1ヨーク5の歯5b、5cと、永久磁石1の第1の着磁層を挟む位置に形成されている。9は軟磁性材料からなる第2外ヨークであり、歯9a、9bが第2ヨーク6の歯6b、6cと、永久磁石1の第2の着磁層を挟む位置に形成されている。10は非磁性材料からなる連結リングであり、溝10a、10bに第1外ヨーク8の歯8a、8bが嵌合し、溝10c、10dに第2外ヨーク9の歯9a、9bが嵌合し、第1外ヨーク8、第2外ヨーク9を公知の方法、例えば接着等により固定する。第1外ヨーク8と第2外ヨーク9は、連結リング10の10e、10f部により、所定の間隔を持って固定されている。また、第1外ヨーク8の歯8a、8bは、第2外ヨーク9の歯9a、9bと向き合って配置されている。第1外ヨーク8と第2外ヨーク9とで、実施例1における第3ヨークと同様な働きをする。

【0038】また、第1外ヨーク8は、図7、図8に示すように、一端が第1ヨーク5と接続され、かつコイル3の外径部を覆い、他端である磁極部8a、8bがマグネットリング1の外周部に所定の隙間を持って対向している。第1外ヨーク8の磁極部8a、8bは、マグネットリング1に所定の角度範囲、即ち本実施例ではそれぞれ約90°の範囲、180°ピッチで対向している。また、コイル3を覆う円筒部8cの外径をD4、磁極部8a、8bの外径をD5とすると、D4>D5となるように構成されている。

【0039】第2外ヨーク9は、図7、図8に示すように、一端が第2ヨーク6と接続され、かつコイル4の外径部を覆い、他端である磁極部9a、9bがマグネットリング1の外周部に所定の隙間を持って対向している。第2外ヨーク9の磁極部9a、9bは、マグネットリング1に所定の角度範囲、即ち本実施例ではそれぞれ約90°の範囲、180°ピッチで対向している。また、コイル4を覆う円筒部9cの外径をD6、磁極部9a、9bの外径をD7とすると、D6>D7となるように構成されている。

【0040】第1外ヨーク8と第1ヨーク5とは、一体に構成してもよい。第2外ヨーク9と第2ヨーク6とは、一体に構成してもよい。第1外ヨーク8と第1ヨーク5とで請求項中の第4ヨークに対応し、第2外ヨーク9と第2ヨーク6とで請求項中の第5ヨークに対応する。

【0041】本実施例では、非磁性材料からなる連結リング10により、第1外ヨーク8と第2外ヨーク9とを磁氣的に分断しているの、コイル3により発生する磁束が、第2着磁層やコイル4へ影響を及ぼさぬようにしており、また、コイル4により発生する磁束が、第1着

磁層やコイル3へ影響を及ぼさぬようにしてある。これにより、モータの出力は、実施例1に比べてさらに高くなる。

【0042】また、マグネットリング1の第1着磁層と第2着磁層を同位相の着磁とした場合に、第1ヨーク5、第1外ヨーク8と、第2ヨーク6、第2外ヨーク9との相対位相差を180°/n、即ち45°とすることによっても同様である。またマグネットリング1の着磁は外周面と内周面とが異なる極になるようになされているが、外周面のみを着磁してもモータの駆動は可能である。

【0043】本実施例においても、第1ヨーク5の円筒部及び第2ヨーク6の円筒部は、直径が小さいため、第1外ヨーク8、第2外ヨーク9に比べて、断面積は非常に小さい。そのため、磁気飽和が発生しがちであるが、ロータ軸が軟磁性材料によりなるため、磁路の一部として利用され、磁気飽和を防ぎ、モータの出力を高める。軸受11、12は、軟磁性材料からなるロータ軸2と、第1ヨーク5、第2ヨーク6とを直接摺接しないようにするためのものであり、その間の磁気による吸着力は弱くなり、回転時に発生する摩擦による負荷の増大を防ぐ。

【0044】また、第1外ヨーク8のコイル3を覆う円筒部と8cの外径D4と、磁極部8a、8bの外径D5とは、D4>D5となるように構成されているので、コイル3から発生する磁束は、エアギャップの小さい第1ヨーク5の磁極部5b、5cと、第1外ヨーク8の磁極部8a、8bとの間に集中し、マグネットリング1に効果的に作用し、モータの出力があがる。

【0045】同様に、第2外ヨーク9のコイル4を覆う円筒部と9cの外径D6と、磁極部9a、9bの外径D7とは、D6>D7となるように構成されているので、コイル4から発生する磁束は、エアギャップの小さい第2ヨーク6の磁極部6b、6cと、第2外ヨーク9の磁極部9a、9bとの間に集中し、マグネットリング1に効果的に作用し、モータの出力があがる。

【0046】また、連結リング10は、外径寸法が小さな第1外ヨーク8の磁極部8a、8bの外径及び、第2外ヨーク9の磁極部9a、9bの外径部にて、第1外ヨーク8、第2外ヨーク9と連結しているの、図8に示すように、連結リングは本モータの最大外径寸法に影響を与えず、本モータをコンパクトに抑えている。

【0047】また、さらに連結リング10の外径寸法をD8とすると、D8<D5<D7と構成してあるので、実施例2と同様に、モータを取り付ける際に、コンパクトにまとめることができる。

【0048】図9、図10は、本モータをカメラの鏡筒内の地板に取り付ける場合の様子を示したものである。50は、カメラの鏡筒地板である。50aは、公知のレンズが配置される空間である。50b、50cは、弾性

構造をした保持爪であり、保持爪は、前記連結リング10、即ち、外径寸法がD8なる部分を弾性的に挟んで保持している。このように、連結リング10のD8なる部分を挟んで保持する構造にしたことにより、保持爪50b、50cが占める幅Eは小さくてすみ、鏡筒地板50はコンパクトなものとなる。この場合、本モータは不図示のシャッターの駆動や、不図示のレンズ駆動に用いる等が考えられるが、本発明の主旨の一つは、小径である連結リング10のD8を保持することで、保持構造自体をコンパクトにまとめることであり、本モータの使用法としては、他の方法にも適用することはもちろん可能であり、また、取り付け場所も、鏡筒地板以外のところでもよい。

#### 【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、小径で高出力なモータとすることができる。また、取り付け時にも場所をとらずに取り付けられる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、実施例1の構成部品の斜視図である。

【図2】図2は、実施例1の断面図である。

【図3】図3は、実施例1のマグネットリングと第1ヨーク、第2ヨーク、第3ヨークの関係を示す断面図である。

【図4】図4は、実施例1の側面図である。

【図5】図5は、実施例2の地板に取り付けた場合の平

面図である。

【図6】図6は、実施例2の地板の断面図である。

【図7】図7は、実施例3の構成部品の斜視図である。

【図8】図8は、実施例3の断面図である。

【図9】図9は、実施例3の地板に取り付け時の斜視図である。

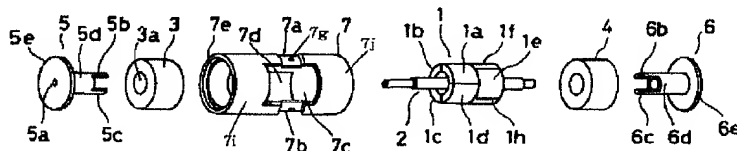
【図10】図10は、実施例3の地板に取り付け時の平面図である。

【図11】図11は、従来例のモータの構成を示す断面図である。

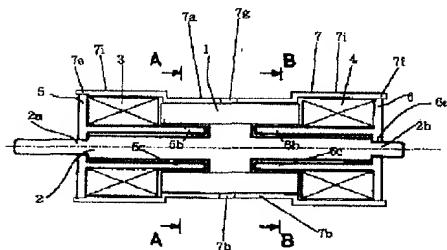
#### 【符号の説明】

- |    |        |
|----|--------|
| 1  | 永久磁石   |
| 2  | ロータ軸   |
| 3  | コイル    |
| 4  | コイル    |
| 5  | 第1ヨーク  |
| 6  | 第2ヨーク  |
| 7  | 第3ヨーク  |
| 8  | 第1外ヨーク |
| 9  | 第2外ヨーク |
| 10 | 連結リング  |
| 11 | 軸受     |
| 12 | 軸受     |
| 50 | 地板     |

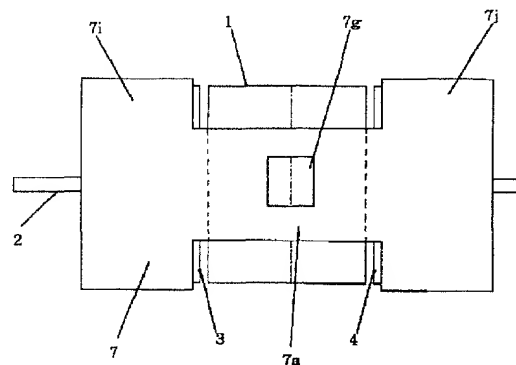
【図1】



【図2】

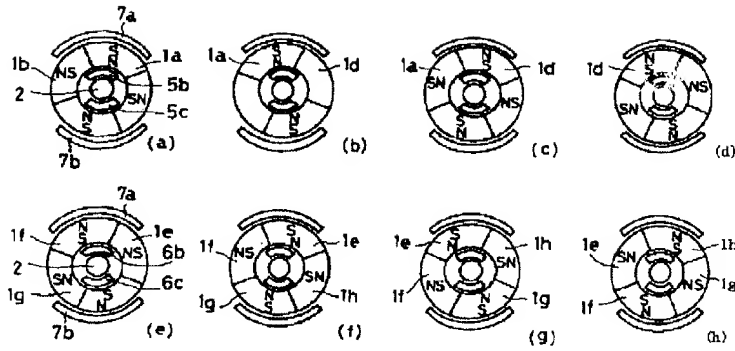


【図4】

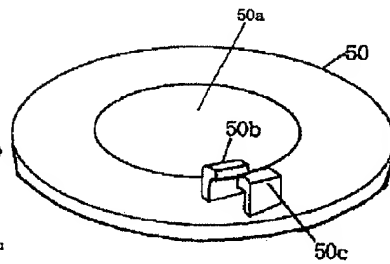




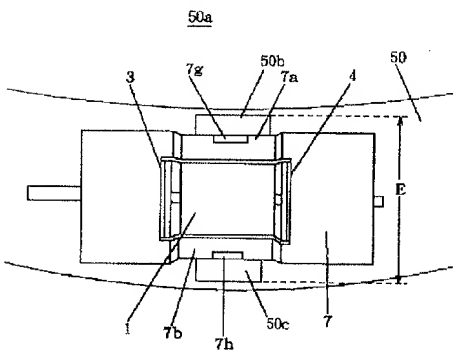
【図 3】



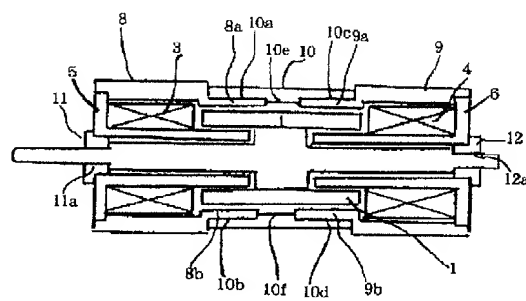
【図 6】



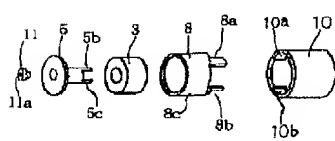
【図 5】



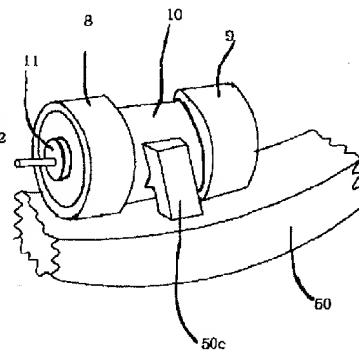
【図 8】



【図 7】



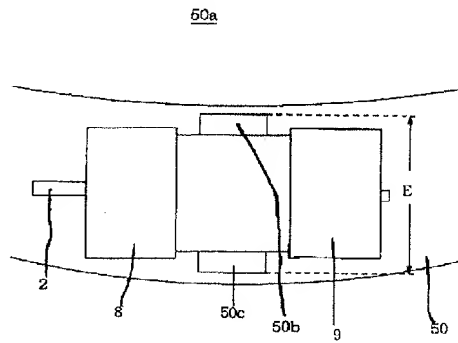
【図 9】



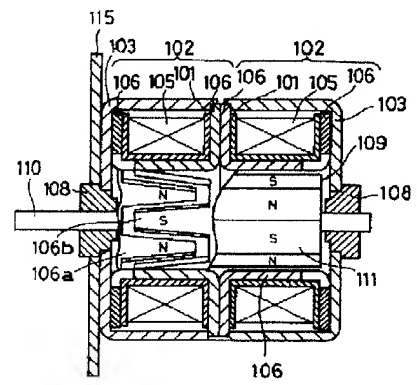
(9)

特開平 1 0 - 2 3 4 1 7 1

【図 1 0】



【図 1 1】





## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-089207

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

H02K 37/14

(21)Application number : 09-238400

(71)Applicant : COPAL CO LTD

(22)Date of filing : 03.09.1997

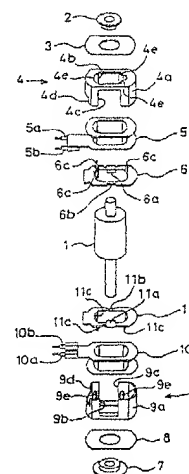
(72)Inventor : WATABE NOBUAKI  
TOMA KIYOSHI  
INOUE NOBUYOSHI

## (54) STEPPING MOTOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a stepping motor which is reduced in size without reducing the diameter of its rotor and the number of turns of its coil.

SOLUTION: A rotor 1 of a stepping motor is made of a permanent magnet magnetized in multiple poles. The stator of the motor is composed of two symmetrical blocks and attaching plates 3 and 8 in which bearings 2 and 7 are respectively press-fitted are respectively welded to yoke cases 4 and 9. In the cases 4 and 9, coil bobbins 5 and 10 wound with coils and yoke plates 6 and 11 are respectively housed, and the bent sections 6a and 11a of the yoke plates 6 and 11 are respectively engaged with notches 6b and 11b. The yoke cases 4 and 9 have notches cut along two parallel lines on both sides of the rotor 1 and magnetic pole pieces 4e, 9e, 6c, and 11c are not formed at the parts of the yoke cases 4 and 9 and yoke plates 6 and 11 at the positions corresponding to the cut sections.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-89207

(43)公開日 平成11年(1999) 3月30日

(51)Int.Cl.<sup>8</sup>  
H 0 2 K 37/14

識別記号  
5 3 5

F I  
H 0 2 K 37/14

5 3 5 C  
5 3 5 F

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-238400

(22)出願日 平成9年(1997) 9月3日

(71)出願人 000001225

株式会社コバル  
東京都板橋区志村2丁目18番10号

(72)発明者 渡部 伸昭

東京都板橋区志村2の18の10 株式会社コ  
バル内

(72)発明者 當摩 清

東京都板橋区志村2の18の10 株式会社コ  
バル内

(72)発明者 井上 信義

東京都板橋区志村2の18の10 株式会社コ  
バル内

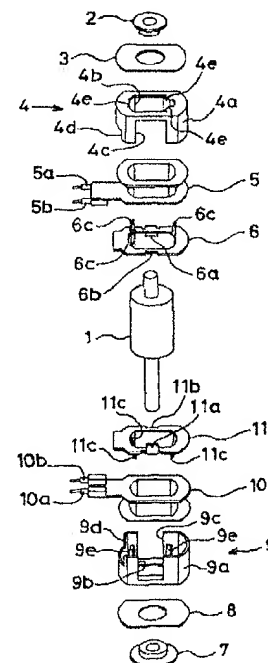
(74)代理人 弁理士 篠原 泰司

(54)【発明の名称】 ステッピングモータ

(57)【要約】

【課題】回転子の直径とコイルの巻き数を減少させることなく小型化を可能にしたステッピングモータを提供すること。

【解決手段】回転子1は多極に着磁された永久磁石製である。固定子是对称的な構成の二つのブロックから成り、軸受け2、7を圧入した取付板3、8をヨークケース4、9に溶着してある。ヨークケース4、9には、回転子1のほかにコイルを巻回したコイルボビン5、10とヨークプレート6、11が収容されており、ヨークプレート6、11に形成された折曲部6a、11aと切欠き部6b、11bに係合させている。ヨークケース4、9には、回転子1を間にして平行な二つの直線で切断された欠損部が形成されており、それらの欠損部に対応する位置においては、ヨークケース4、9にもヨークプレート6、11にも、磁極片4e、9e、6c、11cが形成されていない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多極に着磁された永久磁石を有する回転子の周面に対して略等間隔となるようにして配置されていて該回転子の回転軸と平行に同一方向へ延伸されている複数の磁極片と該複数の磁極片を囲むように形成されている筒状の壁とを有する第1ヨーク部材と、前記磁極片と前記壁との間においてコイルを前記回転子の全周面を囲むように巻回して配置させているコイル体と、前記回転子の周面に対して略等間隔となるようにして配置されていて前記回転子の回転軸と平行に且つ第1ヨーク部材の磁極片とは逆の方向へ延伸されており第1ヨーク部材の磁極片とは交互に配置された複数の磁極片を有する第2ヨーク部材とを備えており、前記各ヨーク部材のうち少なくとも第1ヨーク部材は、前記回転子の回転軸に対して垂直な面で視た平面形状が、略円形の一部を直線で欠損したような形状をしており、その欠損部においては、前記各ヨーク部材に前記磁極片が形成されていないように構成されていることを特徴とするステッピングモータ。

【請求項2】 前記第2ヨーク部材にも、前記各磁極片を囲む筒状の壁が形成されており、第1ヨーク部材の前記欠損部と対応する位置に、第1ヨーク部材と同様にして欠損部が形成されていることを特徴とする請求項1に記載のステッピングモータ。

【請求項3】 前記欠損部とは別に、前記回転子を間にした反対側に、他の欠損部を対称的に形成しており、該他の欠損部においても、前記各ヨーク部材に前記磁極片が形成されていないように構成されていることを特徴とする請求項1又は2に記載のステッピングモータ。

【請求項4】 前記各欠損部においては、前記各ヨーク部材に前記壁が形成されていないように構成されていることを特徴とする請求項1乃至3の何れかに記載のステッピングモータ。

【請求項5】 第1ブロックが、多極の永久磁石回転子の周面に対向し該回転子の回転軸と平行に同一方向へ延伸された複数の磁極片と該複数の磁極片を囲むように形成された筒状の壁とを有する第1ヨークケースと、前記磁極片と前記壁との間においてコイルを前記回転子の全周面を囲むように巻回して配置させている第1コイル体と、前記回転子の周面に対し該回転子の回転軸と平行に且つ第1ヨークケースの磁極片とは逆の方向へ延伸されており該回転子の回転方向に対して第1ヨークケースの磁極片とは交互に配置された複数の磁極片を有する第1ヨークプレートと、を備えており、また、第2ブロックが、第1ヨークケース、第1コイル体、第1ヨークプレートと夫々同じ構成の第2ヨークケース、第2コイル体、第2ヨークプレートを備えていて、第1ブロックと第2ブロックとは、第1ヨークプレートと第2ヨークプレートを隣接させて相互に取り付けられており、しかも、前記各ヨークケースと各ヨークプレートは、前記回

転子の回転軸に対して垂直な面で視た平面形状が、略円形の一部を直線で欠損したような形状をしており、その欠損部においては、前記各ヨークケースと各ヨークプレートに前記各磁極片が形成されていないように構成されていることを特徴とするステッピングモータ。

【請求項6】 前記各ヨークケースと各ヨークプレートには、前記欠損部とは別に、前記回転子を間にした反対側に、他の欠損部を対称的に形成しており、該他の欠損部においても、前記各ヨークケースと各ヨークプレートに前記各磁極片が形成されていないように構成されていることを特徴とする請求項5に記載のステッピングモータ。

【請求項7】 前記各欠損部においては、前記各ヨークケースに前記壁が形成されていないように構成されていることを特徴とする請求項5又は6に記載のステッピングモータ。

【請求項8】 前記各ヨークプレートには、夫々、一方の欠損部に切欠き部が、他方の欠損部に折曲部が形成されていて、第1ブロックと第2ブロックとは、各ヨークプレートの切欠き部と折曲部とを係合させて、相互に取り付けられていることを特徴とする請求項7に記載のステッピングモータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、狭いスペースに設置するのに有利な小型のステッピングモータの構造に関する。

【0002】

【従来の技術】ステッピングモータには種々のタイプのものがあるが、本発明で対象とするステッピングモータは、回転子が、径方向に多極に着磁された円柱形の永久磁石で構成されており、固定子が、回転子の全周面を囲むようにして配置されたコイルと、回転子の周面に対向して櫛歯状に配置された複数の磁極片とで構成されているタイプのステッピングモータである。そのようなタイプのステッピングモータの従来例としては、実開平3-117367号公報に記載されたものがあるが、その構成を図8の分解斜視図によって説明する。

【0003】回転子21は、径方向に多極に着磁された円柱形の永久磁石製である。また、固定子は、構成の同じ二つのブロックから成っていて、各ブロックは、夫々、軸受け22、取付板23、ヨークケース24、コイル体25、ヨークプレート26で構成されている。このうち、各ヨークケース24は、軸受け22を取り付けた取付板23と一体化されており、且つ回転子21の周面に対向させて配置させた複数の磁極片24aを有している。また、各コイル体25は、中空で環状のケース内にコイルを收容したものであって、コイルはケースの環状に沿って、即ち、回転子21の周面を囲むようにして巻回されている。更に、各ヨークプレート26には、上記

の磁極片24aとは逆方向に延伸され、上記の磁極片24aとは交互に配置されている複数の磁極片26aが形成されている。そして、夫々のコイル体25とヨークプレート26は、回転子21と共に二つのヨークケース24内に収容され、それらのヨークケース24を溶接等の適宜の手段によって相互に取り付けてある。

【0004】また、この従来例においては、固定子が、上記したように二つのブロックに構成されているが、一つのブロックで構成されたモータもある。即ち、その場合の構成としては二つあって、第1の構成は、図8において、回転子21を上方のブロックのヨークケース24とヨークプレート26との間に配置し、下方のブロックのヨークケース24に一体化されている軸受け22と取付板23（図面上、明示されていない）を、上方のブロックのヨークプレート26に一体化させたものである。また、第2の構成は、上方のブロックのヨークプレート26と、下方のブロックのコイル体25とヨークプレート26とを取り除いたものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】これらのような構成をしたステッピングモータは、通常、光学機器、情報機器、音響機器等の比較的コンパクト性を要求される機器に用いられることが多い。そのため、機器内の狭いスペースへのレイアウトが有利となるように、小型化が要求されているが、図8に示されているような円形形状を、そのまま小型化してしまうと、回転子の直径とコイルの巻き数のいずれか一方又は両方を減少させざるを得なくなり、駆動力が大きく低下してしまうという問題点がある。

【0006】本発明は、このような問題点を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、回転子の直径とコイルの巻き数を減少させることなく、円形状をしたモータケースの一部を变形して小型化を可能にした構成のステッピングモータを提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明のステッピングモータは、多極に着磁された永久磁石を有する回転子の周面に対して略等間隔となるようにして配置されていて該回転子の回転軸と平行に同一方向へ延伸されている複数の磁極片と該複数の磁極片を囲むように形成されている筒状の壁とを有する第1ヨーク部材と、前記磁極片と前記壁との間においてコイルを前記回転子の全周面を囲むように巻回して配置させているコイル体と、前記回転子の周面に対して略等間隔となるようにして配置されていて前記回転子の回転軸と平行に且つ第1ヨーク部材の磁極片とは逆の方向へ延伸されており第1ヨーク部材の磁極片とは交互に配置された複数の磁極片を有する第2ヨーク部材とを備えており、前記各ヨーク部材のうち少なくとも第1ヨーク部材

は、前記回転子の回転軸に対して垂直な面で見た平面形状が、略円形の一部を直線で欠損したような形状をしており、その欠損部においては、前記各ヨーク部材に前記磁極片が形成されていないように構成する。また、本発明の上記のステッピングモータにおいては、好ましくは、前記第2ヨーク部材にも、前記各磁極片を囲む筒状の壁が形成されており、第1ヨーク部材の前記欠損部と対応する位置に、第1ヨーク部材と同様にして欠損部が形成されているようにする。また、本発明の上記のステッピングモータにおいては、好ましくは、前記欠損部とは別に、前記回転子を間にした反対側に、他の欠損部を対称的に形成しており、該他の欠損部においても、前記各ヨーク部材に前記磁極片が形成されていないように構成する。更に、好ましくは、前記各欠損部においては、前記各ヨーク部材に前記壁が形成されていないように構成する。また、上記の目的を達成するために、本発明のもう一つのステッピングモータは、第1ブロックが、多極の永久磁石回転子の周面に対向し該回転子の回転軸と平行に同一方向へ延伸された複数の磁極片と該複数の磁極片を囲むように形成された筒状の壁とを有する第1ヨークケースと、前記磁極片と前記壁との間においてコイルを前記回転子の全周面を囲むように巻回して配置させている第1コイル体と、前記回転子の周面に対し該回転子の回転軸と平行に且つ第1ヨークケースの磁極片とは逆の方向へ延伸されており該回転子の回転方向に対して第1ヨークケースの磁極片とは交互に配置された複数の磁極片を有する第1ヨークプレートと、を備えており、また、第2ブロックが、第1ヨークケース、第1コイル体、第1ヨークプレートと夫々同じ構成の第2ヨークケース、第2コイル体、第2ヨークプレートを備えていて、第1ブロックと第2ブロックとは、第1ヨークプレートと第2ヨークプレートを隣接させて相互に取り付けられており、しかも、前記各ヨークケースと各ヨークプレートは、前記回転子の回転軸に対して垂直な面で見た平面形状が、略円形の一部を直線で欠損したような形状をしており、その欠損部においては、前記各ヨークケースと各ヨークプレートに前記各磁極片が形成されていないように構成する。また、本発明のステッピングモータにおいては、好ましくは、前記各ヨークケースと各ヨークプレートに、前記欠損部とは別に、前記回転子を間にした反対側に、他の欠損部を対称的に形成しており、該他の欠損部においても、前記各ヨークケースと各ヨークプレートに前記各磁極片が形成されていないように構成する。また、本発明のステッピングモータは、好ましくは、前記各欠損部においては、前記各ヨークケースに前記壁が形成されていないようにする。更に、本発明のステッピングモータは、好ましくは、前記各ヨークプレートに、夫々、一方の欠損部には切欠き部が、他方の欠損部には折曲部が形成されていて、第1ブロックと第2ブロックとは、各ヨークプレートの該切欠き部と該折曲部



とを係合させて、相互に取り付けられているようにする。

#### 【0008】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態を図1～図7に示した実施例によって説明する。尚、図1は実施例の正面図であり、図2は図1の左側面図である。また、図1において上下の構成体を分離し、矢印Aの方向を視たのが図3であり、矢印Bの方向を視たのが図4であり、それらを重ね、図1の上方から視たのが図5である。更に、図6は実施例の分解斜視図である。図7は図6に示したヨークプレートの単品図であって、図7(a)は平面図であり、図7(b)は側面図である。

【0009】本実施例の回転子1は永久磁石製であって、径方向に10極に着磁されている。固定子は対称的に同じように構成した二つのブロックから成っている。そこで、まず、主に図6を参照しながら上方のブロックから説明する。軸受け2は、回転子1の回転軸の上端を軸受けするものであって、取付板3に圧入されている。取付板3はヨークケース4の上面に溶接にて取り付けられており、その表面には商品名や型式番号等が表記されている。ヨークケース4は、円筒形を平行な二つの直線で、軸と平行に切断したような形状をしていて、平面の外形状は小判状である。そして、上記のようにして切断された二つの欠損部の壁部4aには夫々窓部4b、4cが形成されている。また、図6の左側の壁部4aには、上下寸法が窓部4b、4cよりも小さな窓部4dが形成されている。更に、図6においては分かりにくいですが、ヨークケース4には、折り曲げ加工によって下方に向けて曲げた磁極片4eが、回転子1の左側に一つ、右側に二つ形成されている。

【0010】ヨークケース4の壁部4aと磁極片4eとの間に配置されている本実施例のコイル体は、コイルボビン5とそれに巻回されたコイルとで構成されているが、コイルの図示は省略されている。また、コイルボビン5には、コイルを外部回路に接続するための端子部5a、5bが形成されている。ヨークプレート6は、欠損部的一方に下方への折曲部6aが形成され、欠損部の他方には切欠き部6bが形成されている。また、このヨークプレート6には、上方へ向けて折り曲げられた磁極片6cが、回転子1の左側に二つ、右側に一つ形成されている。そして、左側の二つの磁極片6cは、上記したヨークケース4の左側の一つの磁極片4eを挟むようにして配置され、ヨークプレート6の右側の一つの磁極片6cは、上記したヨークケース4の右側の二つの磁極片4eに挟まれるようにして配置され、夫々の磁極片4e、6cは、回転子1の周面に対し、等間隔に対向されている。従って、固定子の上方のブロックは6極ということになり、欠損部には磁極片が存在しないことになる。

【0011】次に、図6における下方のブロックについて説明する。上記したように上方のブロックと下方のブ

ロックは、対称的な構成をしている。回転子1の回転軸の下端を支承している軸受け7は、取付板8に圧入されており、取付板8はヨークケース9の下面に溶接されている。ヨークケース9は、上記のヨークケース4と同じように、外形形状が小判状をしている。そして、二つの欠損部の壁部9aには夫々窓部9b、9cが形成されており、左側の壁部9aには窓部9dが形成されている。また、このヨークケース9には、上方へ向けて折り曲げた磁極片9eが、回転子1の左側に一つ、右側に二つ（図6においては一つだけ見えている）形成されている。

【0012】下方のブロックにおいても、コイル体は、コイルボビン10とそれに巻回されたコイルとで構成され、且つコイルボビン10には端子部10a、10bが形成されているが、コイルの図示は省略されている。ヨークプレート11は、図7に明示されているように、一方の欠損部に上方への折曲部11aが形成され、他方の欠損部には切欠き部11bが形成されている。また、このヨークプレート11には、下方へ向けて折り曲げられた磁極片11cが、回転子1の左側に二つ、右側に一つ形成されている。そして、左側の二つの磁極片11cは、ヨークケース9の左側の一つの磁極片9eを挟むようにして、また、ヨークプレート11の右側の一つの磁極片11cは、ヨークケース9の右側の二つの磁極片11eに挟まれるようにして配置され、夫々の磁極片9e、11cは、回転子1の周面に対し、等間隔に対向されている。従って、固定子の下方のブロックも6極ということになり、欠損部には磁極片が存在しないことになる。

【0013】上記の説明からも分かるように、本実施例においては、二つのブロックは全く対称的に構成されているので、各部品の共通化が図れるようになっている。そして、その最終組立時においては、ヨークプレート6の折曲部6aをヨークプレート11の切欠き部11bに係合させ、ヨークプレート11の折曲部11aをヨークプレート6の切欠き部6bに係合させることによって、二つのブロックの12極の磁極片が、図5に示すように、左右に6極ずつ、夫々回転子1の回転方向に等間隔に配置されることになる。本実施例においては、それらの係合作業を、窓部4b、9cと窓部4c、9bから目視で確認しながら行えるので、極めて好都合である。

【0014】また、コイルボビン5、10は、ヨークプレート6、11を挟んでいて、図2から分かるように、端子部5a、5b、10a、10bを、上下から交互に嵌め込んで、窓部4d、9dから外部へ突き出させる。このようにして、二つのブロックを組み付けた後、ヨークケース4、9を適宜な手段によって相互に取り付けることになるが、通常の場合は、このような小型のモータにおいては、分解して修理するようなことをしないから、溶接で固定するのが普通である。尚、このようにし

てモータを製作した後、各種機器に組み付ける場合には、ヨークケース 4、9 のいずれかを、機器に溶接してもよいが、図 1 に一点鎖線で示すように、取付板 8 を左右に張出し、ビスや溶接によって固定するようにしてもよい。

【0015】上記のように、本実施例によれば、ヨークケース 4、9 とヨークプレート 6、11 とに、二つの欠損部を形成し、それらの欠損部には磁極片 4e、9e を形成しないような構成にしたから、回転子 1 の直径を小さくしたり、コイルボビン 5、10 に巻回されているコイルの巻き数を少なくすることなしに、平面上の外形形状を小さくすることが可能である。また、ヨークケース 4、9 の欠損部に窓部 4b、4c、9b、9c を形成せず、全周に亘って壁部 4a を形成しても差し支えなく、その場合には小型化の点で、上記の実施例に若干劣るが、磁界が外部から影響され難い点で勝ることになる。更に、欠損部は一つだけであっても、上記した従来例よりは小型化が可能になる。

【0016】尚、上記の実施例においては、固定子が二つのブロックで構成されているが、本発明は、固定子が 20 単一のブロックで構成されているステッピングモータにも適用することが可能である。即ち、上記の実施例において、上方のブロックのみとする場合には、一つの方法としては、ヨークプレート 6 の下面に取付板 8 と軸受け 7 を取り付けようにすればよいし、もう一つの方法としては、実施例におけるヨークプレート 6、11、コイルボビン 10 を取り除けば良いことになる。但し、後者の場合には、ヨークケース 9 に形成されている磁極片 9e の配置を、回転子 1 の左側に二つ形成し、右側に一つ形成するようになる必要がある。そして、これらのよう 30 に構成した場合においても、欠損部には必ずしも窓部を形成しなくても、また、欠損部を一つだけ形成するだけでも、従来例よりは小型化が可能になる。更に、上記の前者の構成の場合には、ヨークプレート 6 が板材であるため、そこには欠損部を形成しなくても、小型化についてはそれなりの効果を得ることができる。

【0017】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、従来、回転子の形状に合わせて平面形状が円形をしていたヨークケースに、その円形の一部を略直線的に切断した欠損部を形成すると共に、その欠損部には、回転子の周面に対向する磁極片を形成しないようにしたから、回転子の直径を小さくしたり、コイルの巻き数を少なくすることなしに、平面上の外形形状を小さくすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】実施例の正面図である。

【図 2】図 1 の左側面図である。

【図 3】図 1 において上下の構成体を分離し、矢印 A の方向を視た図である。

【図 4】図 1 において上下の構成体を分離し、矢印 B の方向を視た図である。

【図 5】図 3 と図 4 を重ね、図 1 の上方から視た図である。

【図 6】実施例の分解斜視図である。

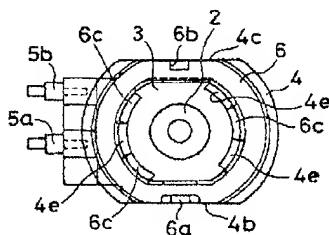
【図 7】図 6 に示したヨークプレートの単品図であって、図 7 (a) は平面図であり、図 7 (b) は側面図である。

【図 8】従来例の分解斜視図である。

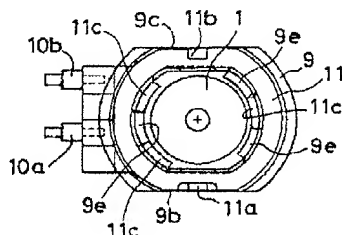
【符号の説明】

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| 1, 21                     | 回転子     |
| 2, 7, 22                  | 軸受け     |
| 3, 8, 23                  | 取付板     |
| 4, 9, 24                  | ヨークケース  |
| 4a, 9a                    | 壁部      |
| 4b, 4c, 4d, 9b, 9c, 9d    | 窓部      |
| 4e, 6c, 9e, 11c, 54a, 56a | 磁極片     |
| 5, 10                     | コイルボビン  |
| 5a, 5b, 10a, 10b          | 端子部     |
| 6, 11, 26                 | ヨークプレート |
| 6a, 11a                   | 折曲部     |
| 6b, 11b                   | 切欠き部    |
| 25                        | コイル体    |

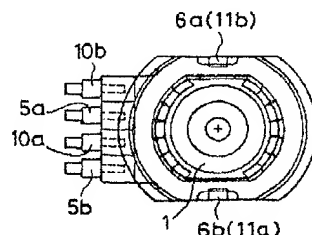
【図 3】



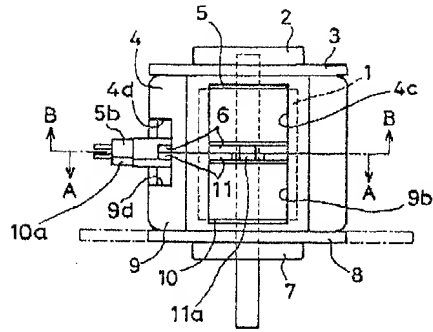
【図 4】



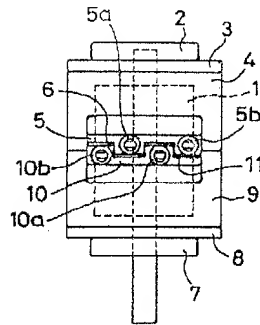
【図 5】



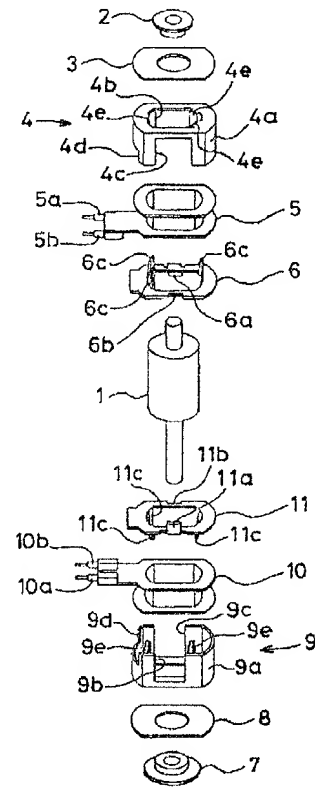
【図1】



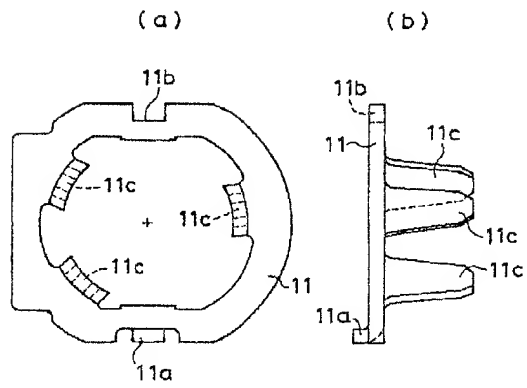
【図2】



【図6】



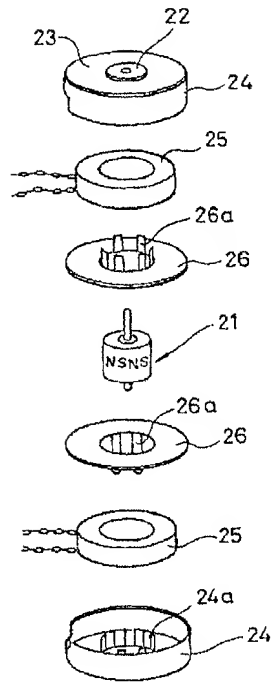
【図7】



(7)

特開平11-89207

【図8】



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-023445

(43)Date of publication of application : 21.01.2000

(51)Int.Cl.

H02K 37/14

H02K 3/04

(21)Application number : 10-186601

(71)Applicant : NIDEC COPAL CORP

(22)Date of filing : 01.07.1998

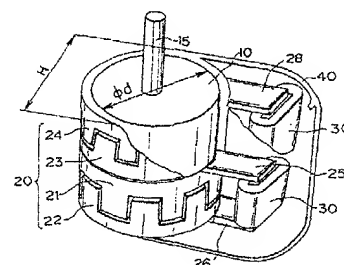
(72)Inventor : YAMAWAKI RYUTA

## (54) STEPPING MOTOR

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an easy-to-use, small stepping motor whose torque is not reduced even by making the motor small and thin.

SOLUTION: This motor is constituted of a rotor 10 formed with a permanent magnet, a yoke 20 arranged outside the rotor 10, a coil member 25 extended from the yokes 21, 23 and wound with a coil 30. This structure enables a coil arranged on the circumference of the concentric circle of a rotating shaft in the prior art to be shifted in the lateral direction, there making it possible to suppress the total thickness of the motor to 'H', the thickness obtained by adding the thickness of the yoke part and a motor case to the diameter 'd' of the rotor 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-23445  
(P2000-23445A)

(43)公開日 平成12年1月21日(2000.1.21)

|                          |       |               |                   |
|--------------------------|-------|---------------|-------------------|
| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | テーム(参考)           |
| H 0 2 K 37/14            | 5 3 5 | H 0 2 K 37/14 | 5 3 5 F 5 H 6 0 3 |
| 3/04                     |       | 3/04          | 5 3 5 V           |
|                          |       |               | E                 |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平10-186601

(22)出願日 平成10年7月1日(1998.7.1)

(71)出願人 000001225

日本電産コパル株式会社  
東京都板橋区志村2丁目18番10号

(72)発明者 山脇 隆太

東京都板橋区志村2丁目18番10号 株式会  
社コパル内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康德 (外2名)

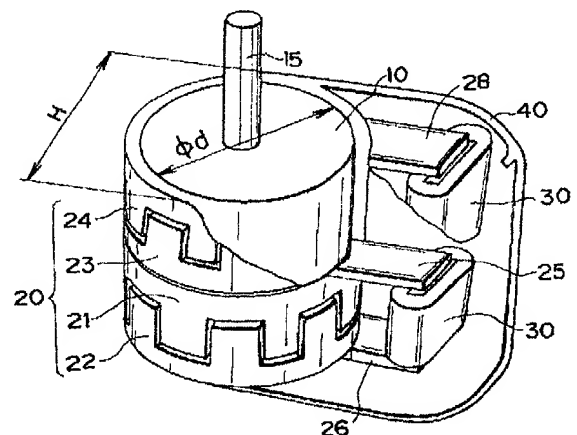
Fターム(参考) 5H603 AA09 BB01 BB17 CA04 CB01  
CB16 CC17 CD21 CE01

(54)【発明の名称】 ステッピングモータ

(57)【要約】

【課題】小型化、薄型化しても発生回転トルクの減少がない、使いやすい小型ステッピングモータを提供する。

【解決手段】永久磁石で形成されたロータ10と、ロータ10の外側に配設されたヨーク20と、ヨーク21、23より延出するコイル巻回部材25にコイル30を巻回して製作する事により、従来は回転軸同心円周上に配置していたコイルを、横方向へずらして配置することができ、モータの全体の厚さをロータ10の直径" d " に比し、ヨーク部分の厚さ及びモータケースの厚さを加えた厚さである" H " に抑えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 永久磁石で形成されたロータと、前記ロータの外側に配設されたヨークと、前記ヨークの外側の前記ロータの回転軸に対して非円周上位置に電力を供給することにより起磁力を発生するコイルとを有することを特徴とするステッピングモータ。

【請求項2】 前記コイルは、前記ロータの回転軸に対して略横方向に配設された単巻のコイルであることを特徴とする請求項1記載のステッピングモータ。

【請求項3】 前記コイルは、前記ロータの回転軸に対して略縦長方向に配設された単巻のコイルであることを特徴とする請求項1記載のステッピングモータ。

【請求項4】 前記コイルは、前記ヨークの外側の少なくとも1方向に配設されていることを特徴とする請求項2又は請求項3のいずれかに記載のステッピングモータ。

【請求項5】 前記コイルは、前記ヨークより延出するコイル巻回部材に巻回されていることを特徴とする請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のステッピングモータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はステッピングモータに関し、例えば、フレキシブルディスク装置や光ディスクドライブ装置等のアクセスヘッド送りや、カメラ等の機構部品の駆動による位置決め用使用するステッピングモータに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のPM形ステッピングモータの構造は、図4に示す構造であった。即ち、永久磁石をロータ(Rotor)110に用いて回転軸115を回転させる構造である。そして、その円周外上に、所定の(ある一定の)間隙(Gap)を持った磁気回路を構成するヨーク(Yoke)120を配置し、その外周に円周状に電力により磁界を発生するコイル部130を配設した構造を備えていた。

【0003】このため、モータの大きさとしては、ロータ110の直径" d "に、ヨーク部及びコイルの厚さを加えた図4に" D "で示す大きさ(厚さ)となっていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の図4に示す構造を備えるPM形ステッピングモータにおける小型化、薄型化は、全ての構成部品をあまねく同心円上に小さくすることにより達成されていた。

【0005】しかし、モータの形状をそのまま小さくスケールダウン(Scale Down)して行くと、回転トルクを発生するロータ(Rotor)部の多極に着磁された永久磁石の直径も小さくなってしまふ。この結果、モータの径が小さくなるにつれて得られる回転トルクも小さくなっ

てしまっていた。

【0006】また、従来のこの種のモータ構造では回転軸の同心円上にコイルを円周形状に巻いている為に、そのコイルを巻くスペースも小さくなってしまふことより、モータのトルク常数であるコイルの起磁力であるアンペアターン(AT:コイルに流れる電流×コイル巻数)も小さくなり、モータの小径化にともなう発生回転トルクも小さくなってしまふという不具合があった。

## 【0007】

10 【課題を解決するための手段】本発明は上述した課題を解決することを目的として成されたもので、小型化、薄型化しても発生回転トルクの減少がない、使いやすい小型ステッピングモータを提供することを目的とする。かかる目的を達成する一手段として例えば以下の構成を備える。

【0008】即ち、永久磁石で形成されたロータと、前記ロータの外側に配設されたヨークと、前記ヨークの外側の前記ロータの回転軸に対して非円周上位置に電力を供給することにより起磁力を発生するコイルとを有することを特徴とする。

20

【0009】そして例えば、前記コイルは、前記ロータの回転軸に対して略横方向に配設された単巻のコイルであることを特徴とする。あるいは、前記コイルは、前記ロータの回転軸に対して略縦長方向に配設された単巻のコイルであることを特徴とする。

【0010】また例えば、前記コイルは、前記ヨークの外側の少なくとも1方向に配設されていることを特徴とする。あるいは、前記コイルは、前記ヨークより延出するコイル巻回部材に巻回されていることを特徴とする。

30

## 【0011】

【発明の詳細な説明】以下、図面を参照して本発明に係る一発明の実施の形態例を説明する。

【0012】〔第1の実施の形態例〕本発明に係る一発明の実施の形態例を詳細に説明する。図1は本実施の形態例のステッピングモータの構成を説明するための図、図2は本実施の形態例のA相のヨークとコイルの詳細構造の例を説明するための図である。

【0013】図1及び図2において、10は永久磁石で形成されたロータ、15は回転軸、20はロータ10の円周外上に配置される所定の(ある一定の)間隙(Gap)を持った磁気回路を構成するヨーク、30はコイル巻回部25に巻回されるコイル、40はモータカバーである。

40

【0014】ヨーク20は、図1の下側に示すA相ヨーク21と、上側に示すB相ヨーク23と、これらのヨークの磁極歯の略間に位置決めされる磁極歯を備え、A相ヨーク21とB相ヨーク23の後述するコイル巻回部25等との間にコイルを保持するためのコイル保持部26、28を備える一対のヨーク22、24が配置されている。

50



【0015】図2に示すようにA相ヨーク22の一方側面より外周方向に延出し当該ヨークと磁氣的に連結して構成された断面略L字状のコイル巻回部25が設けられている。また対となるヨーク22の一方側面より外周方向に延出し当該ヨークと磁氣的に連結して構成された断面略L字状のコイル保持部26が設けられている。

【0016】そして、このコイル巻回部25にコイル30を巻いてコイル保持部26で保持することにより、従来は回転軸同心円周上に配置していたコイルを、横方向へずらして配置することができる。しかも、ヨークより「Lの字」にのびた部分にコイルを巻くことにより、磁気回路を構成するヨークに磁場を発生させることができる。

【0017】この結果、モータの全体の厚さをロータ10の直径“d”に比し、ヨーク部分の厚さ及びモータケースの厚さを加えた厚さである“H”に抑えることができる。

【0018】以上に説明したように本実施の形態例によれば、永久磁石を用いた回転軸（ロータマグネット）と同心円周にあるヨークより「Lの字」にのびた部分にコイルを巻いた構造とすることにより、従来は回転軸同心円周上にあったコイルを横方向へずらして巻線することができ、このコイルに電力を加えることにより、ヨークに磁場を発生させることができる。

【0019】しかも、回転軸に伴うロータマグネットの直径を“d”とした場合、従来の形状では、磁気回路とそのまわりを囲むコイル部分の寸法だけ大きくなるのに比較して、本実施の形態例のコイル部分を横へ移動した構造のモータの場合には、扁平型になるがモータとしての外径形状を薄くすることができる。これにより、回転軸にある永久磁石を用いたロータマグネットの直径を小さくすることなく、モータの薄型化が可能となる。

【0020】【第2の実施の形態例】以上の説明では、図1に示すようにコイルを円周方向に幅広に巻回したが、本発明は以上の巻回方向に限定されるものではなく、A相用、B相用の2組が必要であることより、厚さが問題になるような場合等では、円周方向に幅広に巻回するのではなく、円周方向に縦長に巻回してもよい。

【0021】このように円周方向に縦長に巻回した本発明に係る第2の発明の実施の形態例を図3に示す。図3に示すように第2の実施の形態例ではコイルを円周方向に縦長に巻回している。他の基本構成は上述した第1の実施の形態例と同様である。但し、コイルを縦長に構成することにより、コイル巻回部の構造もコイルの構造に合わせた形状とすればよい。

【0022】以上に説明したように第2の発明の実施の形態例によれば、コイルを円周方向に縦長に巻回したため、コイルの巻回回数が多くても、モータの厚さを薄く構成することができ、モータトルクを落すことなく小型

化、薄型化が図れる。

【0023】【他の実施の形態例】以上説明した第1の及び第2の実施の形態例においては、片方向のみにコイルを巻いた形状を備えるモータについて説明したが、本発明は以上の例に限定されるものではなく、例えば、反対方向にもコイル巻回部を設けて個々にもコイルを巻回して対向する2方向にコイルを形成してもよい。更に、構造によっては、複数方向にコイルを形成してもよいことは勿論である。

【0024】以上に説明したように各実施の形態例によれば、コイルを回転軸の横方向に形成することにより、扁平型のPM形ステッピングモータを構成することが出来る。そして、ロータマグネットを小径することなく薄型のステッピングモータ構造とすることにより、小径化に伴うトルク低減を回避することが可能になると共に、ロータマグネットの小径化による多極着磁の不利性をも改善することができる。

【発明の効果】以上に説明したように本発明によれば、永久磁石で形成されたロータと、ロータの外側に配設されたヨークと、ヨークの外側のロータの回転軸に対して非円周上位置に電力を供給することにより起磁力を発生するコイルとを配設したことにより、従来は回転軸同心円周上にあったコイルを横方向へずらして巻線することができ、回転軸にある永久磁石を用いたロータマグネットの直径を小さくすることなく、モータの薄型化が可能となる。この結果、ロータを小径化することなく薄型のモータ構造とすることができ、小径化に伴うトルク低減を回避することが可能になると共に、ロータの小径化による多極着磁の不利性をも改善することができる。

【0025】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る一発明の実施の形態例のステッピングモータの構成を説明するための図である。

【図2】本実施の形態例のA相のヨークとコイルの詳細構造の例を説明するための図である。

【図3】本発明に係る第2の発明の実施の形態例のステッピングモータの構成を示す図である。

【図4】従来のPM形ステッピングモータの構造を説明するための図である。

【符号の説明】

10、110 永久磁石で形成されたロータ

15、115 回転軸

2022、24、120 ヨーク

21 A相ヨーク

23 B相ヨーク

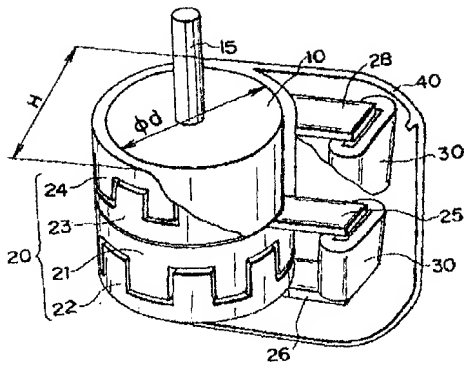
30、130 コイル

40 モータカバー

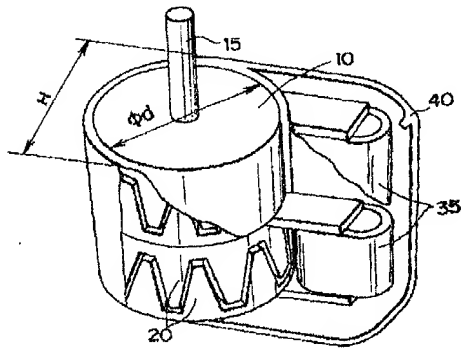
25 コイル巻回部

26、23 コイル保持部

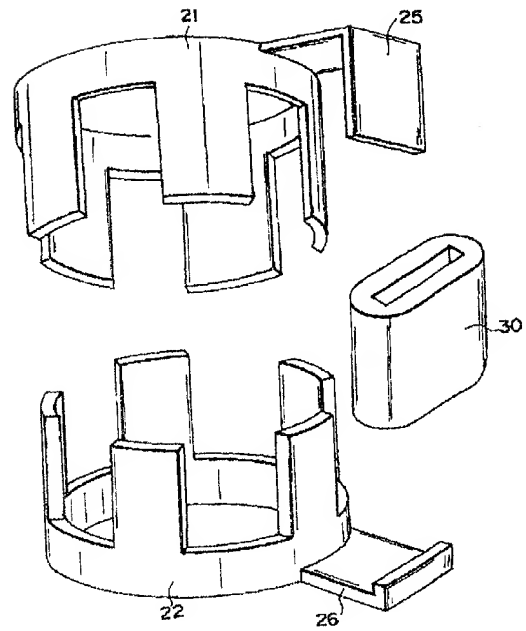
【図 1】



【図 3】



【図 2】



【図 4】

